This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Sammlung
gemeinverständlicher
wissenschaftlicher Vorträge,

herausgegeben von

Rud. Virchow und **Fr. v. Holtzendorff.**

IV. Serie.

IV. Serie (Heft 73—96 umfassend):

	73.	**Nagel**, Der Farbensinn	6
	74.	**Dobbert**, Monumentale Darstellung d. Reformation	6
	75.	**Toepfer**, Das Wärmeäquivalent.	6 —
	76.	**v. Lasaulx**, Entstehung d. Basaltes	6
	77.	**Braun** (Wiesbaden), Der Weinbau im Rheingau	6
	78.	**Haeckel**, Ueber Arbeitstheilung ..	10
	79.	**Alberti**, Heinrich Pestalozzi	6
	80.	**Cohn**, Licht und Leben. 2. Aufl..	6
	81.	**Henke**, Johann Hus.....	7½
	82.	**Rippold**, Aegypten's Stellung ..	6
	83.	**Nibbeck**, Sophokles u. s. Tragödien	6
u	84.	**Emminghaus**, Hausw. Zeitfragen	7½ u.
	85.	**Lammers**, Entwickl. d. Freihandels	8
	86.	**Laddach**, Die ältere Tertiärzeit .	6
	87 u. 88.	**de Bary**, Schimmel u. Hefe	15
	89.	**Bernstein**, Alexander v. Humboldt	7½
	90.	**Maurenbrecher**, Don Carlos...	6
	91.	**Perty**, Ueber Parasitismus	7½
	92.	**Roemer**, Aelteste Formen d. org. Leb.	6
	93.	**Wedding**, Eisenhüttenwesen. I...	7½
	94.	**Braun**, Die Eiszeit der Erde ..	7½ —
	95.	**v. Holtzendorff**, England's Presse	6
	96.	**Virchow**, Menschen- u. Affenschädel	8

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

☞ Im Abonnement auf die ganze Serie (Heft 73—96) dieser Sammlung ist der Preis eines jeden Heftes **nur 5 Sgr.**

Es wird gebeten, die andern Seiten des Umschlages zu beachten.

Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge,

herausgegeben von

Prof. Dr. **R. Virchow** und Prof. Dr. **Fr. v. Holtzendorff.**

Von diesen Vorträgen sind nunmehr **drei Serien,** enthaltend je 24 Hefte im Umfange von 2 bis 3 Bogen gr. 8°, vollständig erschienen.

Die **erste Serie, Heft 1—24** umfassend, besteht aus folgenden Vorträgen:

1. Rud. Virchow: Ueber Hünengräber u. Pfahlbauten. 7½ Sgr. 2. J. C. Bluntschli: Die Bedeutung und die Fortschritte des modernen Völkerrechts. 10 Sgr. 3. H. W. Dove: Der Kreislauf des Wassers auf der Oberfläche der Erde. 7½ Sgr. 4. W. A. Lette: Die Wohnungsfrage. 6 Sgr. 5. W. Foerster: Ueber Zeitmaaße und ihre Verwaltung durch die Astronomie. 7½ Sgr. 6. Ed. Osenbrüggen: Land und Leute der Urschweiz. 7½ Sgr. 7. G. H. Meyer (in Zürich): Ueber Sinnestäuschungen. 7½ Sgr. 8. Schulze-Delitzsch: Sociale Rechte und Pflichten. 7½ Sgr. 9. J. Rosenthal: Von den elektrischen Erscheinungen. 7½ Sgr. 10. Fr. Jul. Kühns: Die Bedeutung des Wechsels für den Geschäftsverkehr. 7½ Sgr. 11. S. Rosenstein: Mysticismus und Aberglauben in der Medizin. 7½ Sgr. 12. E. Zschokke: Heinrich Zschokke. Ein biographischer Umriß. 10 Sgr. 13. Aug. Müller (in Königsberg): Ueber die erste Entstehung organischer Wesen und ihre Spaltung in Arten. 10 Sgr. 14. J. B. Meyer: Volksbildung und Wissenschaft in Deutschland. 10 Sgr. 15. Ad. Baeyer: Ueber den Kreislauf des Kohlenstoffs in der organ. Natur 7½ Sgr. 16. Herm. Grimm: Albrecht Dürer. 10 Sgr. 17. Fr. von Holtzendorff: Richard Cobden. 7½ Sgr. 18. K. J. Mittermaier: Das Volksgericht in Gestalt der Schwur- und Schöffengerichte. 7½ Sgr. 19. J. Roth: Ueber die Steinkohlen. 7½ Sgr. 20 u. 21. E. Engel: Der Preis der Arbeit. 15 Sgr. 22. W. Siemens: Die electrische Telegraphie. 7½ Sgr. 23. C. F. Rammelsberg: Ueber die Mittel, Licht und Wärme zu erzeugen. 7½ Sgr. 24. Ed. Zeller: Religion und Philosophie bei den Römern. 10 Sgr.

Im Abonnement auf 24 Hefte kostet **jedes Heft nur 5 Sgr.**

Der **Subscriptionspreis** für die complete I. Serie ist **4 Thlr.**

Die **zweite Serie, Heft 25—48** umfassend, besteht aus folgenden Vorträgen:

25. Rud. Gneist: Die Stadtverwaltung der City von London. 10 Sgr. 26. Fr. v. Belle: Wilhelm von Oranien, der Befreier der Niederlande. 7½ Sgr. 27. A. v. Graefe: Sehen und Sehorgan. Mit 5 Holzschnitten. 10 Sgr. 28. E. Perels: Ueber die Bedeutung des Maschinenwesens für die Landwirthschaft. 7½ Sgr. 29. R. Zelle: Waisenpflege und Waisenkinder in Berlin. 7½ Sgr. 30. J. Oppenheimer: Ueber den Einfluß des Klima's auf den Menschen. 7½ Sgr. 31. A. Woltmann: Die deutsche Kunst und die Reformation. Mit 2 Holzschnitten. 10 Sgr. 32. O. Weber: Ueber die Anwendung der schmerzstillenden Mittel im Allgemeinen und des Chloroforms im Besonderen. 7½ Sgr. 33. W. Endemann: Die Entwicklung der Handelsgesellschaften. 10 Sgr. 34. L. Bahn: Bedeutung und Werth der

Der Farbensinn.

Populär-wissenschaftlicher Vortrag, im November 1868 zu Tübingen gehalten

von

Dr. Albrecht Nagel,
Professor der Augenheilkunde zu Tübingen.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Sci 85,47

1877, Sept. 17.
Subscription Fund.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Das Wesen der Farbe, wie des Lichtes überhaupt, ist viele Jahrhunderte lang ein ungelöstes Räthsel geblieben; gegenwärtig bildet die Wissenschaft, welche mit beiden sich beschäftigt, einen der ersten Glanzpunkte der gesammten Naturwissenschaft. Die Lehre von den Sinnesthätigkeiten bildet ein Grenzgebiet dreier großer und wichtiger Wissenschaften, welche ihre Resultate hier gewissermaßen austauschen und concentriren. In jede dieser drei Wissenschaften werden wir, wenn wir heute den Farbensinn kennen lernen wollen, einen Blick thun müssen. Die Physik muß uns über die Natur des farbigen Lichtes belehren, die Physiologie über das Organ des Körpers, welches zur Aufnahme und Unterscheidung farbigen Lichtes geeignet ist; da endlich die Farben subjective Erscheinungen sind, Empfindungen, also psychische Vorgänge, so wird die Psychologie als letzte Instanz hierüber zu hören sein.

Vom grauen Alterthum an bis in die neueste Zeit hinein ist man immer von Neuem auf den Versuch zurückgekommen, die Farben aus der Mischung von Licht und Finsterniß, von Hellem und Trübem abzuleiten. So schön und poetisch der Gedanke ist, „des Frühlings luft'ge Boten" von jenem uralten Elternpaar, das im ersten Moment der Schöpfung seine Vermählung feierte, abstammen zu lassen,

Die Mutter ewig ernst und düster
Der Vater fröhlich immerdar,

ſo wenig können wir das der Wirklichkeit und wiſſenſchaftlichen Anforderungen entſprechend finden. Die zahlreichen Verſuche auf jenem unſicheren Fundamente eine Farbenlehre aufzubauen, von Ariſtoteles an bis auf Goethe, haben ſich denn auch als gänzlich verfehlt erwieſen. Es war einer der erſten Forſcher aller Zeiten, Newton, der Entdecker des Gravitationsgeſetzes, der vor zwei Jahrhunderten zuerſt eine Farbentheorie auf ſtreng wiſſenſchaftlicher Baſis errichtete und dadurch für die phyſikaliſche und phyſiologiſche Farbenlehre den ſoliden Grund legte.

Wir wiſſen, daß die Empfindung verſchiedener Farben auf Erregung unſeres Sehorgans durch verſchieden beſchaffenes Licht zurückzuführen iſt, daß ſomit die Farbe von zwei ſehr verſchiedenen Dingen abhängt, nämlich nicht bloß von einer außer uns befindlichen Urſache, ſondern zugleich von unſerer eigenen Organiſation. Mit beiden Factoren müſſen wir uns alſo näher bekannt machen.

Zur Erklärung der Phänomene des Lichts hat ſich eine mit bewundernswerthem Scharfſinn durchgeführte Theorie als vorzüglich geeignet erwieſen, welche das Licht als eine äußerſt feine ſchwingende Bewegung der kleinſten Theilchen eines den ganzen Weltraum, den ſogenannten leeren ſowohl als den mit Körpern erfüllten Raum durchdringenden imponderablen Aethers betrachtet. Gegen die Vorausſetzung eines ſolchen nicht direct nachweisbaren Aethers ſind allerdings in neueſter Zeit gewichtige Einwendungen erhoben worden. Eine neue Theorie ſucht alle Erſcheinungen der Wärme und des Lichts aus Schwingungen zu erklären, welche nicht der allgegenwärtige Aether macht, ſondern die Subſtanz ſelbſt, die Moleküle der Körper und eines unendlich verdünnten den geſammten Weltraum erfüllenden Mediums, das der körperlichen Eigenſchaften keineswegs entbehrt. Doch dieſe Differenz iſt für uns von geringem Belange; uns genügt es zu wiſſen,

was unbestritten ist, daß die Ursache aller Lichterscheinungen in schwingender, wellenförmig sich fortpflanzender Bewegung besteht, mag diese nach der bisherigen Auffassung nun den Aether betreffen, oder nach der Molekulartheorie die körperlichen Theilchen selbst.

Ein leuchtender Körper verbreitet sehr verschiedene Vibrationsbewegungen um sich, wellenförmige Schwingungen von sehr verschiedener Länge der einzelnen Wellen. Nur einen kleinen Theil dieser Wellenzüge von bestimmter, innerhalb fester Grenzen wechselnder, Wellenlänge nennen wir Licht, einen viel größeren Theil mit größerer Wellenlänge nennen wir strahlende Wärme, einen anderen mit geringerer Wellenlänge chemische Strahlen. Nur die Strahlen, deren Wellenlänge ungefähr zwischen 400 und 800 Milliontheilen eines Millimeters beträgt, bilden einen angemessenen Reiz für die Netzhaut des Auges und rufen je nach dem Betrage dieser Wellenlänge verschiedene Farbenempfindungen hervor.

Da die Geschwindigkeit, mit welcher die wellenförmigen Bewegungen in gewissen Medien sich fortpflanzen, für verschiedene Lichtstrahlen ungleich ist, so gewährt uns das ein Mittel die verschiedenartigen Strahlen zusammengesetzten Lichtes von einander zu scheiden. Ein Prisma aus einem Stoffe, welcher Strahlen verschiedener Wellenlänge in sehr ungleichem Grade verzögert, z. B. Flintglas, setzt uns in den Stand, alle Lichtstrahlen gesondert zur Erscheinung zu bringen und ihre Einwirkung auf unser Sehorgan zu erproben. Das bekannte prismatische Spectrum des Sonnenlichts lehrt uns, daß Strahlen von verschiedener Wellenlänge sehr differente Farbenempfindungen hervorrufen.

Vom Regenbogen her, der ja ein durch Lichtbrechung innerhalb der in der Luft enthaltenen Regentropfen erzeugtes großartiges Sonnenspectrum uns vor Augen führt, kennen wir sechs oder sieben Hauptfarben, Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violet. Das Blau nimmt einen verhältnißmäßig breiten Raum

im Spectrum ein und zeigt zwei so wesentlich verschiedene Abtheilungen, daß man es schon von Alters her in zwei Farben getheilt hat, Hellblau und Dunkelblau. Da diese Namen aber nicht bezeichnend genug sind und zu Mißverständnissen Anlaß geben können, zieht man es jetzt vor, beide Farben nach gewissen in der Natur vorkommenden Farbstoffen zu benennen, Cyanblau und Indigoblau. Dadurch wird die Zahl der Hauptfarben von sechs auf sieben erhöht und wir können diese Zahl noch um zwei weitere Farben vermehren, wenn wir die äußersten Enden des Spectrums genauerer Betrachtung unterwerfen. Auf beiden Enden sehen wir nämlich das farbige Licht nicht mit scharfer Grenze aufhören, die Intensität der Endfarben Roth und Violet nimmt vielmehr allmählig ab, die Farbe wird immer schwächer und undeutlicher, bis sie zuletzt ganz verschwindet. Das durch die hell leuchtenden Farben, namentlich des mittleren Spectral-Abschnitts erregte und geblendete Auge ist für die schwachen Eindrücke der Enden weniger empfänglich als das ausgeruhte Auge, welches keine hellere Stelle in seinem Sehfelde hat. Trifft man daher Vorkehrung, um das Auge vor dem Einfall der grellen Spectralfarben zu schützen und die Enden isolirt zur Anschauung zu bringen, so sieht man das Spectrum an jeder Seite, besonders aber an der violetten Seite, um ein gutes Stück länger, man entdeckt zwei schwache Farbeneindrücke, die man früher neben der reichen Pracht des Ganzen übersehen hatte. Die auf dem äußersten Ende des Roth befindlichen sogenannten ultrarothen Strahlen machen auf das Auge den Eindruck einer lichtschwachen röthlichen Farbe, die wir Braun nennen, die am anderen Ende des Spectrums auftretenden ultravioletten Strahlen erregen eine unbestimmte Farbenempfindung, die man als Lavendelgrau bezeichnet. Von letzteren Strahlen weiß man, daß sie eine starke chemische Wirkung

üben, die ersteren übertreffen den übrigen Theil des Spectrums durch ihre Wärmewirkung.

So wenig wie die Farben der beiden Enden, so wenig zeigen auch die Farben der Mitte des Spectrums eine scharfe Abgrenzung gegen einander. Im Gegentheil erfolgt der Uebergang stets ganz allmählig durch eine große, ja genau genommen unendlich große Menge von Mittel- oder Zwischentönen, die im Auge deutlich unterscheidbare Empfindungen hervorrufen. So geht z. B. das Gelb in das Grün nicht plötzlich über, sondern durch unzählige Zwischenstufen, die wir summarisch Gelbgrün, Grüngelb nennen, für deren feinere Abstufungen uns aber der sprachliche Ausdruck fehlt. Dennoch ist die Aufstellung der Hauptfarben keineswegs eine willkürliche, worauf uns schon die Gemeinsamkeit der sprachlichen Bezeichnung bei fast allen Völkern hinweist. Lange wußte man sich über die Ursache der Unterschiede der Hauptfarben keine Rechenschaft zu geben, am wenigsten objective Unterschiede zwischen dem Lichte der Hauptfarben zu bezeichnen. In neuester Zeit jedoch ist ein Umstand aufgedeckt worden, der auch hier, in der Welt der Farbe, Regel und Gesetz, Maaß und Zahl erkennen läßt. Ein deutscher Physiker von großen Verdiensten um die physiologische Optik, Professor Listing in Göttingen, hat festgestellt, daß gerade wie bei den Tönen der musikalischen Scala, so auch in der Farbenscala die Zahlen, welche die Häufigkeit der Schwingungen in der Zeiteinheit angeben, eine wichtige Rolle spielen, überraschende Beziehungen zeigen. Die Schwingungszahlen der Hauptfarben schreiten in der Weise fort, daß je zwei auf einander folgende Glieder der Reihe einen constanten Unterschied zeigen. Eine solche Folge von Zahlen nennt man eine arithmetische Reihe. Der constante Unterschied, welcher unter den Schwingungszahlen der Farbenreihe jedes Glied von dem nächstfolgenden trennt, beträgt nicht viel weniger als 50 Billionen.

Wenn z. B. die rothen Lichtstrahlen 436 Billionen Schwingungen in einer Sekunde machen, so machen die orangefarbenen Strahlen deren 48½ Billionen mehr, nämlich 485 Billionen, die gelben Strahlen wieder 48½ Billionen mehr, d. h. 533 Billionen, und so fort. Wenn man diese ungeheuren Zahlen, die für unsere Vorstellung ja doch völlig unfaßlich sind, möglichst reducirt, indem man jenen constanten Unterschied von 48½ Billionen als Einheit betrachtet, so gewinnt man für die Farbenscala von Braun, Roth u. s. w. bis Violet und Lavendelgrau die Zahlenreihe 8, 9, 10 u. s. w. bis 16, also höchst einfache Repräsentanten für die Schwingungszahlen der Hauptfarben.

Beachtet man, daß die letzte Zahl (16), welche dem Lavendelgrau entspricht, gerade das Doppelte der ersten (8) ist, welche dem Braun zugehört, so erkennt man einen interessanten Gegensatz gegen die musikalische Tonreihe. Auch die musikalischen Töne werden durch regelmäßige Schwingungen erzeugt, freilich von anderer Art und namentlich von unendlich verschiedener Größe. Die Schwingungszahlen dienen aber auch zur Charakterisirung der Töne, und wenn die Schwingungszahl eines Tons das Doppelte der Schwingungszahl eines anderen Tons ist, so nennen wir den ersteren die Octave des letzteren. Somit sehen wir, während das Ohr mehr als sieben, ja wenn wir die äußersten in der Musik nicht mehr brauchbaren Töne mitrechnen, fast zehn Octaven von Tönen unterscheidet, so ist das höchste Maaß für die Ausdehnung des Farbenunterscheidungsvermögens nur eine Octave, selbst wenn wir jene zweifelhaften Endfarben Braun und Lavendelgrau mit einschließen, denen wir kaum das Bürgerrecht in dem Register der einfachen Farben gewähren mögen.

Doch noch zu anderen Betrachtungen regt die Vergleichung der Farben- und Tonleiter an. Wollte man eine Tonreihe erklingen lassen, welche in der Aufeinanderfolge der Schwingungszahlen

sich denen der Farbenscala genau anschließt, so würden musikalisch gebildete Ohren wahrscheinlich höchst unangenehm davon berührt werden. Der Grund liegt darin, daß für die musikalische Tonfolge ganz andere Verhältnisse maßgebend sind. Nicht von der Differenz der Schwingungszahlen auf einander folgender Glieder hängt der Wohlklang der Tonreihe ab, sondern von dem Quotienten. Während die Schwingungszahlen der Farbenscala eine arithmetische Reihe bilden, stellt die musikalische Tonscala eine sogenannte geometrische Reihe dar. Mit dieser Erkenntniß fallen viele unbegründete Beziehungen und Aehnlichkeiten, die man zwischen Ton und Farbe in ziemlich gewaltsamer und gezwungener Weise aufgestellt hat. Will man den Ausdruck Harmonie von den Tönen auf die Farben übertragen, so muß man sich bewußt sein, daß, was man darunter zu verstehen hat, zwei sehr verschiedene Dinge sind, und daß die Gesetze der einen Harmonie sich nicht ohne Weiteres auf die andere Harmonie übertragen lassen.

Wir haben gesehen, wie groß die Zahl der Farbenempfindungen sich schon herausstellt, wenn wir nur die einfachen Farben des prismatischen Spectrums mit ihren zahllosen Uebergängen in Berechnung ziehen. Nun aber bilden gerade diese reinen und schönen Farben den weitaus geringsten Theil derjenigen, die wir wahrzunehmen gewohnt sind. Was wir, sobald wir die Augen aufschlagen, um uns her erblicken, sind die vielfältigsten Mischfarben, Empfindungen, welche hervorgehen aus der Vereinigung der verschiedensten Lichtsorten, die gleichzeitig das Auge treffen und die Netzhaut erregen. Leuchtende Körper senden Lichtstrahlen aus von sehr verschiedener Wellenlänge, in den verschiedensten Gemischen. Die nicht selbstleuchtenden Körper hingegen verhalten sich unendlich verschieden gegen die Lichtstrahlen, von welchen sie beleuchtet werden. Einen großen Theil verschlucken (absorbiren) sie, verwandeln dabei die Lichtbewegung in eine andere

Art innerer Bewegung, nur einen Theil, bald einen größeren, bald geringeren, werfen sie zurück, werden uns dadurch sichtbar und erscheinen uns gefärbt, je nach dem Vorwalten der oder jener Sorte Licht, welche sie von dem erhaltenen zurückgeben.

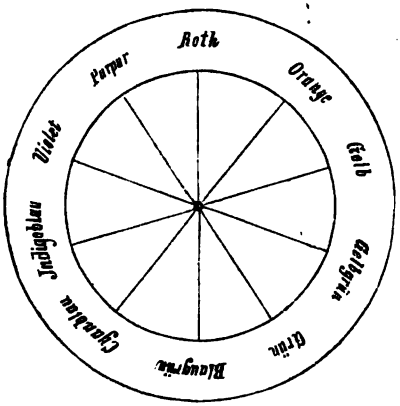
So unberechenbar mannigfaltig nun die in der Natur vorkommenden Lichtgemische sind, so sind es auch die daraus entspringenden Farbenempfindungen. Dennoch aber finden wir unter den Mischfarben nur eine ganz kleine Anzahl solcher, die ganz neue, ihrem Charakter nach von den einfachen Farben wesentlich verschiedene Farben darstellen. Eine solche Mischfarbe ist vor Allem das Weiß, eine so eigenartige und reine Empfindung, daß es uns Mühe kostet, uns an den Gedanken zu gewöhnen, Weiß sei eine Mischung verschiedenfarbigen Lichtes. Auch Goethe's hartnäckiger, von manchen Nachfolgern und Anhängern noch bis heute fortgesetzter Widerstand gegen Newton's Farbenlehre wurzelte in der Abneigung die Zusammensetzung des weißen Sonnenlichtes aus Farben anzuerkennen. Und dennoch lehrt uns das strengste Controlmittel der Naturwissenschaft, das Experiment, daß dem so sei. Die Empfindung des Weiß, so einfach, so primitiv sie uns erscheint, ist etwas auf sehr verschiedene Weise Zusammengesetztes. Nicht nur alle Farben des zerlegten Sonnenspectrums geben, wenn sie wiedervereinigt werden, Weiß, auch viele andere Mischungen können ganz das nämliche Resultat liefern. Ja, für jede einfache Spectralfarbe giebt es eine zugehörige in einem anderen Theile des Spectrums, mit welcher in richtiger Proportion vereinigt, sie Weiß erzeugt. Zwei Farben, die sich in dieser Weise zu Weiß ergänzen, nennt man complementäre oder Ergänzungsfarben. Roth und Blaugrün, Orange und Violet, Gelb und Indigoblau sind solche complementäre Farbenpaare, deren es aber unzählige giebt. Wir werden später eine physiologische Erklärung für dies Verhältniß gewinnen, wollen aber gleich jetzt be-

achten, daß für das Auge dieſe verſchiedenartigen Gemiſche einen durchaus identiſchen Eindruck machen, daß es künſtlicher Hülfsmittel, z. B. eines Glasprismas, bedarf, um die ungleiche Zuſammenſetzung des verſchiedenen Weiß zu erkennen. Anders verhält es ſich bekanntlich mit dem Ohre, welches, namentlich wenn es muſikaliſch geübt iſt, ſehr wohl die Fähigkeit beſitzt, die gleichzeitig erklingenden Töne der Accorde einzeln zu unterſcheiden. Uebrigens kennen wir aber auch im Gebiet des Gehörſinnes Miſchempfindungen, deren Beſtandtheile ſich nicht direct wahrnehmen laſſen, ſondern zu einer ſcheinbar einfachen Empfindung zuſammenſchmelzen. Daß z. B. die verſchiedenen Klänge der Vokale in dem gleichzeitigen Ertönen verſchiedener conſonirender Obertöne ihren Grund haben, vermag auch das ſchärfſte und geübteſte Ohr nicht unmittelbar zu hören.

Nur eine zuſammengeſetzte Farbe iſt noch zu nennen, welche ſich an Reinheit und Schönheit mit den einfachen Spectralfarben zu meſſen im Stande iſt, die Purpurfarbe, die Miſchung von Roth und Violet. Im Spectrum kommt der Purpur nicht vor, aber wir bedürfen ſeiner zur Vervollſtändigung der Zahl der reinen Farbentöne, zur Schließung des Farbenkreiſes, wenn wir uns die einfachen Farben auf der Peripherie eines Kreiſes angeordnet denken. Purpur bildet dann den Uebergang zwiſchen den reinen Endfarben des Spectrums, Roth und Violet.

Alle weiteren Miſchfarben, welche es nun noch giebt, ſind in ihrem Charakter von den bisher erwähnten vergleichsweiſe nur wenig verſchieden. Die Vereinigung zweier oder mehrerer einfacher Lichtarten liefert eine Empfindung, welche von einer durch gewiſſes einfaches Licht erzeugbaren Empfindung nur durch eine weißliche Beimiſchung abweicht. Rothes und grünes Licht z. B. erzeugt gemiſcht die Empfindung Gelb, welche ſich von dem einfachen Gelb des Spectrums höchſtens durch ein weißliches Aus-

ſehen oder, wie man ſich gewöhnlich ausdrückt, durch geringere Sättigung unterſcheidet. Das Geſetz, nach dem die Miſchfarben entſtehen, iſt ein ſehr einfaches. Man denke ſich die Spectralfarben mit Einſchluß des das Roth und Violet verbindenden Purpur im Kreiſe ſo angeordnet, daß immer die complementären Farben einander gegenüber an den beiden Enden eines Kreisdurchmeſſers ſtehen. Alsdann ergiebt die Miſchung zweier einfacher Farben jedesmal die auf dem kleineren Kreisbogen zwiſchen ihnen ungefähr in der Mitte liegende Farbe mit einer Beimiſchung von Weiß, die um ſo ſtärker iſt, je weiter auf dieſem kleinen Kreisbogen die Farben von einander abſtehen.



Das Experiment beſtätigt dies. Es giebt verſchiedene Mittel, farbiges Licht zu miſchen, d. h. gleichzeitig auf dieſelbe Stelle der Netzhaut einwirken zu laſſen. Einmal kann man Vorrichtungen treffen, um beſtimmte Theile zweier prismatiſcher Spectra direct zur Deckung zu bringen. Eine andere einfache Methode beſteht darin, die zu miſchenden Farben auf einer drehbaren kreisförmigen Scheibe in paſſender Vertheilung anzubringen. Bei ſchneller Rotation der Scheibe oder des Farbenkreiſels, wie man einen ähnlichen Apparat nennt, folgen ſich die Eindrücke der verſchiedenen Farben auf der Netzhaut ſo ſchnell, daß ſie in der Empfindung vollſtändig verſchmelzen. Man darf indeſſen nicht glauben, durch Miſchung von Farbſtoffen in feſter oder flüſſiger

Form daſſelbe erreichen zu können, denn dabei wirken ganz andere Umſtände mit. An einem Beiſpiel iſt dies beſonders auffallend. Gelbes und blaues Licht aus dem prismatiſchen Spectrum ſind complementäre Farben, vereinigt geben ſie weiß. Auch auf der rotirenden Farbenſcheibe ſehen wir ein möglichſt reines Gelb und Indigo-blau wenigſtens ein helles Weiß-grau bilden, wenn auch wegen der Unreinheit aller in der Natur vorkommenden Farbſtoffe kein ganz reines Weiß. Wenn wir aber den gelben und den blauen Farbſtoff direct miſchen, wie es der Maler auf der Palette thut, ſo ſehen wir nimmermehr Weiß entſtehen, ſondern bekanntermaßen Grün. Hier erfolgt nämlich keine Vereinigung und Summirung des gelben und blauen Lichtes, das die gelben und blauen feinſten Theilchen ausſenden, ſondern im Gegentheil, jedes der übereinander geſchichteten Theilchen nimmt dem andern noch etwas fort, die blauen Theilchen den gelben, die gelben den blauen. Durch Verſchlucken (Abſorption) verſchwindet ein Theil des Lichtes und nur das von beiden nicht abſorbirte grüne Licht, welches ſowohl die blauen als die gelben Theilchen in ziemlicher Menge ausſenden, bleibt übrig und wird ſichtbar. Deshalb erſcheint auch die grüne Miſchfarbe nicht heller als die Beſtandtheile, ſondern dunkler, denn es geht ja Licht verloren. Bei allen Farbſtoffmiſchungen verhält es ſich ähnlich, wenn auch der Unterſchied nicht immer ſo in die Augen fällt wie in dem Beiſpiel von gelb und blau.

Nun giebt es endlich noch Unterſchiede der Farbenempfindungen, welche durch ungleiche Lichtſtärke oder Intenſität der Farben erzeugt werden, und man bezeichnet danach die Farben als helle oder dunkle. Hellroth z. B. iſt eine lichtſtärkere Farbe als dunkelroth, dunkelgrün eine lichtſchwächere als hellgrün. Für manche ſolche Unterſchiede oder Schattirungen hat man beſondere Namen. Braun z. B. nennen wir ein lichtſchwaches Orange oder Roth, grau nennen wir ein lichtſchwaches Weiß, gelb-grau ein

lichtschwaches weißliches Gelb u. s. w. Auch Schwarz, wiewohl es eigentlich nur Mangel an Licht bedeutet, müssen wir, da es immerhin eine bestimmte Empfindung liefert, als Farbe gelten lassen. Wie sich die Unterschiede der Sättigung durch Beimischung eines gewissen Quantums Weiß zur einfachen Farbe ausdrücken lassen, so kann man die Unterschiede der Helligkeit als Beimischung eines gewissen Quantums Schwarz bezeichnen, und wenn endlich die Mischfarbe von der einfachen Spectralfarbe sowohl durch den Grad der Sättigung als den Grad der Helligkeit abweicht, so können wir das als Zumischung von Weiß sowohl als Schwarz d. h. also von Grau auffassen. Auf solche Weise sehen wir eine wahrhaft endlose Menge von Farbentönen, Nüancen und Schattirungen vor uns sich entwickeln, aber alle ohne Ausnahme lassen sich auf eine kleine Zahl von Hauptfarben zurückführen. Wir werden sogleich sehen, daß in unserem Sinnesorgane noch eine weitere sehr merkwürdige Reduktion Platz greift.

Werfen wir die Frage auf, wie die qualitativen Unterschiede des Lichtes, welche wir Farben nennen, zu unsrer Wahrnehmung gelangen, so erhalten wir von der Physiologie auch heute noch keineswegs eine befriedigende Antwort. Sie vermag den Weg im Einzelnen noch nicht anzugeben, auf dem die Wellenbewegung des Lichtes sich in Gesichtseindrücke umsetzt, auf dem die objectiven Unterschiede von Wellenlänge und Schwingungsdauer auf die Nerven einwirken und in der Empfindung als Farben zum Ausdruck gelangen. An eine directe Wahrnehmung von Wellenlänge und Schwingungsdauer, wie etwa bei den Wellen, welche die Oberfläche des bewegten Wassers oder das gespannte durch einen Schlag in Schwingung versetzte Seil macht, ist natürlich nicht von ferne zu denken, denn die Wellenlängen der Lichtwellen pflegt man in Milliontheilen eines Millimeters, die Schwingungsdauern in Billiontheilen einer Sekunde auszudrücken, in Größen

also, die sehr, sehr weit jenseits der Grenzen unserer Wahrnehmungs- und Vorstellungsfähigkeit liegen.

Eine Hauptschwierigkeit liegt in der außerordentlich großen Mannigfaltigkeit der Farbenempfindungen. Wie groß müßte an jedem Punkte der Netzhaut die Zahl der nervösen Elemente sein, wenn jede Farbenempfindung eines eigenen Elements zu ihrer Erregung, einer eigenen Faser zur Weiterleitung bedürfte! Es war ein wichtiger Schritt vorwärts, als man erkannte, daß unser Wahrnehmungsapparat derart organisirt sei, daß die ganze große Zahl der Farbenempfindungen auf eine sehr einfache Weise entstehe durch Combination weniger Grundempfindungen.

Ein scharfsinniger englischer Physiker, Thomas Young, sprach im Anfang dieses Jahrhunderts zuerst die Vermuthung aus, daß es drei physiologische Grundfarben gebe, aus denen alle Farbenempfindungen sich zusammensetzen. Roth, Grün, Violet waren die Grundfarben, welche Young aufstellte, und er nahm an, daß jede empfindende Faser des Sehnerven aus drei Theilen bestehe, von denen jeder einer Grundfarbe diene. So vortrefflich diese Hypothese zu besserer Erklärung der Farbenperception sich eignet, so hat das doch nicht hindern können, daß sie für lange Zeit in Vergessenheit gerieth und erst von Neuem entdeckt werden mußte. Es war namentlich unser berühmter Physiolog Helmholtz, der die Young'sche Theorie adoptirte, weiter ausbildete, und mit allen bis auf die neueste Zeit aufgefundenen Thatsachen in vollster Uebereinstimmung fand. Nur in der Wahl der Grundfarben hat man in neuester Zeit eine Aenderung treffen müssen. Während Roth und Grün als Grundempfindungen sich vollständig bestätigt haben, hat man nach den Untersuchungen des Engländers Maxwell Young's dritte Grundfarbe Violet mit Blau vertauschen müssen, obwohl hierin bis heute noch keine ganz sichere Entscheidung hat getroffen werden können.

Die Young-Helmholtz'sche Theorie lehrt über das Zustandekommen der Farbenempfindungen Folgendes. Jede Farbenempfindung entsteht durch gleichzeitige Reizung der den drei Grundfarben entsprechenden Nervenelemente, nur werden von verschiedenen Lichtarten die Elemente in ungleichem Grade gereizt und dadurch die Unterschiede der Empfindungen bewirkt. Nennen wir die, vorläufig noch hypothetischen, nervösen Endorgane nach den Farben, bei denen sie am stärksten mitwirken, die roth empfindenden, die grün empfindenden, die blau empfindenden Elemente, so wird einfaches rothes Licht zwar alle drei Arten von Elementen reizen, aber die roth empfindenden vorzugsweise; dadurch entsteht die Empfindung, die wir roth nennen. Ebenso wird grünes Licht die grün empfindenden Elemente, blaues Licht die blau empfindenden Elemente überwiegend reizen, freilich aber auch zugleich die anderen Elemente in geringerem Grade, und so die Empfindungen Grün resp. Blau erzeugen. Anders vertheilt sich die Erregung bei anderen Lichtarten. Das reine gelbe Licht des Spectrums z. B. reizt sowohl die roth empfindenden als die grün empfindenden Elemente ziemlich stark und etwa in gleichem Grade, während die blau empfindenden Elemente nur in ganz untergeordnetem Maaße an der Erregung Theil nehmen. Oranges Licht reizt die roth empfindenden Elemente stärker als die grün empfindenden, gelbgrünes Licht hingegen die letzteren stärker als die ersteren. Violettes Licht endlich reizt die blau und die roth empfindenden Elemente gleichmäßig, die grün empfindenden nur ganz unbedeutend. Durch die verschiedenste Vertheilung der Erregungsgrade kann nun, wie leicht ersichtlich ist, die ganze große Reihe von Farbenempfindungen hervorgerufen werden.

Mit Hülfe dieser Theorie begreifen wir, wie die nämliche Empfindung auf verschiedene Weise verursacht werden kann. Die Empfindung Gelb z. B. wird nicht nur durch gelbes einfarbiges

Licht hervorgerufen, sondern auch durch gleichzeitige Einwirkung rothen und grünen Lichtes. Rothes Licht reizt stark die roth empfindenden Elemente, schwach die übrigen, grünes Licht stark die grün empfindenden, schwach die andern: die roth und die grün empfindenden Elemente werden also in gleichem Grade erregt, ebenso wie dies durch einfaches gelbes Licht geschieht. Da aber bei der Combination von Roth und Grün die totale Erregung größer ausfällt, gesellt sich zu der Empfindung Gelb eine Beimischung von Weiß.

Die gleichzeitige gleichmäßige Erregung aller dreier Grundelemente erzeugt die Empfindung Weiß und auch diese Erregung kann auf verschiedene Weise zu Stande kommen. Einmal kann das Zusammenwirken von rothem, grünem und blauem Lichte die Ursache sein, doch auch jedes complementäre Farbenpaar kann die gleiche Wirkung haben. Rothes Licht reizt die roth empfindenden Elemente stark, die grün und die blau empfindenden Elemente schwach; das complementäre blau-grüne Licht reizt die roth empfindenden Elemente ganz schwach, dafür aber die grün empfindenden sowohl als die blau empfindenden Elemente stärker, und wenn bei richtiger Intensität und Menge des Blau-grün die Reizung für alle drei Elemente sich genau das Gleichgewicht hält, so resultirt die Empfindung Weiß. Aehnlich verhält es sich mit jedem andern Paare von Ergänzungsfarben.

Aus dem Gesagten läßt sich ferner leicht die Erklärung für eine bekannte Erscheinung, das Auftreten complementär gefärbter Nachbilder, ableiten. Wenn man einen grell rothen Gegenstand mit unverwandtem Blicke anschaut und dann das Auge schnell auf eine weiße Fläche richtet, so erblickt man auf dieser eine kurze Zeit lang ein complementär d. h. blau-grün gefärbtes Bild des vorher gesehenen Gegenstandes. Dies ist nicht schwer zu verstehen. Die roth empfindenden Nervenelemente, welche durch die

andauernde Erregung ermüdet waren, sind für eine kurze Zeit der normalen Erregung nicht mehr fähig. Das weiße Licht, welches nun die Netzhaut in diesem Zustande trifft, erregt an der Stelle, wo früher das rothe Bild sich befunden hatte, nicht alle drei Grundelemente gleichmäßig, sondern die ermüdeten roth empfindenden Elemente nur schwach, dagegen die grün und die blau empfindenden Elemente in höherem Grade. Blau-grün ist daher die Empfindung dieses Netzhauttheils, die, allmählich abnehmend, so lange andauert, bis die roth empfindenden Elemente sich erholt haben und wieder erregungsfähig geworden sind. Dann tritt das Weiß wieder in seine Rechte.

Noch eine Thatsache ist hier anzuführen, welche dem Verständniß schwer zugänglich wäre, wenn wir die Young'sche Theorie nicht hätten. Die Empfindung, welche farbiges Licht erzeugt, ist abhängig von der Intensität dieses Lichtes. Ist die Intensität z. B. grünen Lichtes sehr bedeutend, so ändert die Farbe ihr Aussehen, sie erscheint nicht vollkommen gesättigt grün, sondern weißlich leuchtend, ja bei höchster Intensität kann solch grünes Licht ganz weiß erscheinen. Dies wird verständlich, wenn wir uns erinnern, daß grünes Licht nicht bloß die grün empfindenden Elemente reizt, sondern auch die beiden anderen Gattungen. So lange die Intensität des grünes Lichtes nicht bedeutend ist, fällt die Reizung der roth empfindenden und der blau empfindenden Elemente wenig ins Gewicht, wenn indessen die Intensität beträchtlich zunimmt, steigt die Erregung der bereits stark gereizten grün empfindenden Elemente langsamer als die der blau und der roth empfindenden Elemente, daher wirken diese stärker bei der resultirenden Empfindung mit, und entsprechend der Reizung aller dreier Grundelemente tritt eine Zumischung von Weiß auf. Bei noch weiterer Steigerung der Intensität des grünen Lichtes erreicht die Erregung der grün empfindenden Elemente ihr Maxi-

mum, während die Erregung der anderen Elemente noch ferner zunehmen kann, bis endlich bei äußerster Helligkeit des Grün ein Zeitpunkt eintritt, wo nicht bloß die Erregung der grün empfindenden, sondern auch die der roth und der blau empfindenden Elemente auf's Höchste gestiegen ist. Dann muß blendendes Weiß gesehen werden.

Eine glänzende Bestätigung für die Young'sche Theorie von den drei physiologischen Grundfarben liefern die Erfahrungen, welche man über gewisse gar nicht seltene Fälle von mangelhafter Ausbildung des Farbensinnes gemacht hat. Es ist ein bekanntes Factum, daß das Farbenunterscheidungsvermögen bei verschiedenen Menschen in ungleichem Grade entwickelt ist, daß das Urtheil über Farben oft sehr abweichend lautet. Will man diese Differenzen richtig verstehen, so muß man mehrere Umstände auseinander halten, welche hier von Bedeutung sind. Einmal kommt, wie bei allen Urtheilen so auch beim Urtheil über Farben — und das Vergleichen ist ja ein Urtheilen — der Grad des Urtheilsvermögens überhaupt in Betracht. Größere oder geringere Bildung, mehr oder weniger Beschäftigung mit Farben und Uebung in der Beurtheilung derselben, wird daher von großem Einfluß sein. Allein hievon abgesehen giebt es Unterschiede in der Farbenperception selbst, die in der Organisation des Sehapparats begründet sind.

Es geschah bereits der Ermüdung Erwähnung, welche die längere Einwirkung grellen Lichtes auf die Netzhaut zur Folge hat. Nachbilder von complementärer Farbe sind die Zeichen derselben. Wenn diese gefärbten Nachbilder nun bei sehr reizbarer Netzhaut früh und schon bei unbedeutender Erregung auftreten und, wie das oft vorkommt, sehr lange anhalten, so können sie nicht nur zu einer unangenehmen und lästigen Plage werden, sie trüben auch das Farbenurtheil; denn Farben, welche auf überreizten

und ermüdeten Netzhauttheilen sich abbilden, erscheinen wesentlich verändert durch die Vermischung der Eindrücke des gegenwärtigen und des früheren Netzhautbildes. Schon bei ganz normalem Sehorgan hat die Umgebung einer Farbe Einfluß auf das Aussehen derselben und der mit Farben arbeitende Künstler hat alle Ursache die Wirkung des sogenannten Contrastes sorgfältig in Rechnung zu ziehen.

Es giebt jedoch noch einen Umstand, der eine ungleiche Farbenwahrnehmung bei verschiedenen sonst ganz normal sehenden Individuen bedingt. Derselbe beruht auf einer Eigenthümlichkeit, welche das Auge des Menschen vor dem aller Thiere auszeichnet. Die menschliche Netzhaut nämlich besitzt an der centralen Stelle, welche dem schärfsten Sehen dient, eine Ablagerung eines gelben Farbstoffes. Da das Licht, bevor es zur Wahrnehmung gelangt, die gelb gefärbte Schicht passiren muß, so kann das nicht ohne Einfluß auf die Farbenwahrnehmung sein, denn die Wirkung ist keine andere, als würde durch ein dünnes gelbes Glas hindurchgesehen. Nicht alle Farben werden gleich gut hindurchgelassen, der Nachtheil trifft hauptsächlich die blauen und violetten Strahlen. In der That lehren genaue Versuche, daß andere Theile der Netzhaut, die seitlichen, etwas andere Farbenempfindungen liefern als der centrale gelbe Fleck. Bei verschiedenen Individuen ist nun die Menge und Intensität des abgelagerten gelben Pigments ungleich, und es kann nicht fehlen, daß sich nachweisbare Unterschiede in der Farbenperception daraus ergeben, die keineswegs ganz unbedeutend sind.

Neben diesen Quellen geringerer Ungleichheit des Farbensinnes giebt es nun noch viel tiefer greifende Anomalien. Wir bemerken, daß von manchen Leuten nicht bloß einander nahe liegende und verwandte Farbentöne, sondern ganz verschiedene Hauptfarben nicht unterschieden, sondern mit einander verwechselt werden. Ganze

Gruppen von Farben fehlen ihnen vollständig, oder werden durch offenbar ganz abweichende Empfindungen ersetzt. Untersuchungen über solche Zustände, die man mit einem nicht sehr passenden Namen Farbenblindheit genannt hat, sind schwierig und müssen mit aller Vorsicht angestellt werden. Die Aeußerungen Farbenblinder sind nur mit Kritik zu benutzen, denn über die Beschaffenheit seiner Sinnesempfindungen kann man sich bekanntlich nur sehr schwer und höchstens durch Vergleich aussprechen. Dazu kommt, daß farbenblinde Leute die Ausdrücke für Farben, wie sie solche von Anderen gehört haben, benutzen, ohne daß sie dasselbe darunter verstehen, daß sie Namen im Munde führen von Dingen, die sie gar nicht kennen. Wenn Jemand z. B. behauptet, er sehe die Blätter einer Pflanze grün, so folgt daraus, daß er die Farbe, in der ihm die Blätter erscheinen, grün zu nennen sich gewöhnt hat, aber mit nichten, daß er dieselbe Farbenempfindung durch Beschauung der Blätter erhalte, wie der mit normalem Farbensinn Begabte. Er kann z. B. ganz wohl die Farbe sehen, die wir Roth nennen. Will man die Empfindungsfähigkeit Farbenblinder der Prüfung unterwerfen, so thut man besser sich dazu der einfachen Farben des Spectrums zu bedienen. Die Farben der Körper eignen sich viel weniger dazu, sie sind meist sehr zusammengesetzt, dabei wirkt die Art der Beleuchtung, die Lichtstärke, Glanz, vorgängige Kenntniß der Gegenstände so sehr mit, daß die Angaben höchst unsicher, die Resultate sehr wechselnd ausfallen. Die Verwechselungen der Farben sind oft so sonderbar und verwirrend, daß Goethe behauptete, bei einer Unterhaltung mit einem Farbenblinden über Farben müsse man fürchten, den Verstand zu verlieren.

Man hat nun in neuester Zeit viel Mühe und Sorgfalt auf die Erforschung dieser Zustände verwandt, und ist zu dem bemerkenswerthen Ergebniß gelangt, daß in den meisten Fällen ange-

borner Farbenblindheit eine der drei Grundempfindungen mangelt, und daß daher alle Farbenempfindungen solcher partiell Farbenblinden sich aus zwei Cardinalfarben zusammensetzen. Wie anders muß solchen Leuten die Welt erscheinen als uns! Nicht allein, daß gewisse Farben ihnen gänzlich abgehen, sondern auch die vorhandenen müssen ihnen zum großen Theil anders aussehen, denn unsere Farbenempfindungen sind ja das Resultat der Erregung von dreierlei Nervenelementen, indeß bei Jenen nur zweierlei Elemente concurriren. Weiß z. B. kann dem Farbenblinden unmöglich so erscheinen, wie uns; denn weißes Licht ruft bei ihm gleichmäßige Reizung beider ihm gebliebenen Grundelemente hervor, daher sieht er die daraus hervorgehende Mischfarbe, nennt diese jedoch unserem Beispiele folgend weiß, unser Weiß aber ist ihm unbekannt. Wir können uns eine ungefähre Vorstellung von den Farbenwahrnehmungen eines Farbenblinden machen, wenn wir ein farbiges Glas vor die Augen halten, welches gerade die Farben verschluckt, welche dem Farbenblinden fehlen. Sehen wir anhaltend durch ein gefärbtes Glas hindurch, etwa durch eine blaue oder grüne Brille, so gehen uns manche Farben ganz verloren, andere erscheinen verändert, aber wenn wir anhaltend hindurchsehen, gewöhnen wir uns, das, was uns blau resp. grün erscheint, schließlich für Weiß zu halten, überhaupt alle Farben anders zu beurtheilen. In einem ähnlichen Zustande befindet sich der Farbenblinde permanent.

Verschiedene Arten von Farbenblindheit giebt es nun, je nach dem der Defect diese oder jene Grundfarbe betrifft. Am häufigsten scheint Roth auszufallen. Der völlig Rothblinde sieht nur Grün und Blau und deren Uebergangstöne in verschiedenen Helligkeitsstufen, aber von Farbenbenennungen gebraucht er sehr viel mehr, weil er unter Menschen lebt, von denen er sie brauchen hört. Weiß muß ihm als Mischung von Grün und Blau

erſcheinen. Was uns roth erſcheint, erſcheint dem mit Rothblindheit Behafteten theils ſchwarz, ſo namentlich das tiefſte reinſte Roth, welches die grün empfindenden und die blau empfindenden Nerven nur in ſehr geringem Grade erregt, theils als lichtſchwaches Grün, ſo namentlich das zum Orange neigende Roth, welches die grün empfindenden Elemente ziemlich ſtark erregt. Seine Farben nennt der Rothblinde jedenfalls anders, als wir ſie nennen würden, wenn wir ſie ſähen. Er ſpricht viel von Gelb, unterſcheidet auch oft richtig Grün und Gelb, jedoch nicht weil er die Empfindung beſitzt, die wir Gelb nennen, ſondern weil ſich beide Farben für ihn durch den Grad der Helligkeit, vielleicht auch einigermaßen durch ihren Ton unterſcheiden, was er genau kennen und beurtheilen gelernt hat. Als Beiſpiel der Verwechslung von Schwarz und Roth, die oft zu den ſonderbarſten Mißgriffen führt, wird der Fall eines Geiſtlichen erzählt, der ſich einen hochrothen Stoff, den er für ſchwarz anſah, zum Talar kaufte. Wichtig kann die Verwechſelung von Roth und Grün werden. Die Unfähigkeit, die bei der Eiſenbahn gebräuchlichen rothen und grünen Signale zu unterſcheiden, ſoll ſchon unheilvolle Folgen gehabt haben, und es iſt daher darauf aufmerkſam gemacht worden, daß als Beamte, welche mit farbigen Signalen umzugehen haben, nur ſolche Individuen verwandt werden dürfen, welche ein normales Farbenunterſcheidungsvermögen beſitzen.

Weniger häufig und erſt in jüngſter Zeit näher erforſcht iſt die Grünblindheit, der Verluſt der Empfindung des Grün und der damit verwandten Farben. Roth und Blau ſind die übrig bleibenden Grundfarben, die nebſt ihren Zwiſchenſtufen wahrgenommen werden. Die Empfindung des Violet freilich ſcheint aus nicht hinlänglich aufgeklärten Gründen im Ton nicht vom Blau unterſchieden zu werden. Bei dem Grünblinden kommt dieſelbe charakteriſtiſche Verwechſelung von Roth und Grün vor,

wie beim Rothblinden, allein ihm erſcheint das Rothe nicht grün, ſondern das Grüne roth, was ſich freilich durch bloßes Abfragen nicht ermitteln läßt. Ein grünblinder Knabe rief einmal aus: Wie ſchön roth ſind die Wieſen! Ein Verwandter dieſes Knaben kaufte rothes Tuch, um einen grünen Jägerrock daraus anfertigen zu laſſen. Sehr reines Grün erſcheint, da es die roth und die blau empfindenden Faſern nur wenig erregt, ſehr lichtſchwach, kann daher für Schwarz oder Dunkelgrau gehalten werden. Gelb erſcheint als helles Roth. Weiß muß in dieſem Falle als Miſchung von Roth und Blau erſcheinen, alſo als helles Violet oder Purpur, etwa in der Nüance die wir Lila oder Roſa nennen. Bei den unbeſtimmteren Körperfarben erfolgen übrigens gerade wie bei der Rothblindheit die allermannigfaltigſten, zuweilen ſcheinbar regelloſeſten Verkennungen und Verwechſelungen.

Sehr intereſſant iſt die Art wie, nach Preyer's Unterſuchungen, dem Grünblinden die Farben des Regenbogens oder des prismatiſchen Spectrums erſcheinen. Auf der rothen Seite ſieht er alles roth, auf der entgegengeſetzten alles blau, aber dieſe Farben gehen in der Mitte nicht durch Orange, gelb, grün, blaugrün in einander über, ſondern durch lichtſchwache Mitteltöne von Blau und Roth. Eine ganz ſchmale Stelle des Spectrums aber, gerade da wo ein normales Auge das reinſte Grün erblickt, wird als ein dunkles neutrales Grau bezeichnet. Die genaue Beſtimmung der Lage dieſes grauen Streifens hat dazu gedient, den möglichſt reinen Ton der entſprechenden phyſiologiſchen Grundfarbe feſtzuſtellen. Beim Rothblinden iſt es anders. Dieſer ſieht den Regenbogen ſowie das Sonnenſpectrum im Ganzen verſchmälert, da ihm von der rothen Seite ein Stück dunkel erſcheint; und einen ähnlichen Defect muß der Blaublinde an der entgegengeſetzten Seite haben. Merkwürdig iſt die Beobachtung, daß ähnlich wie dem Blinden eine feinere Ausbildung des Gehörs

und des Tastsinnes einigen Ersatz für seinen Verlust liefert, so bei der Blindheit für eine Grundfarbe zuweilen die Empfindlichkeit für die beiden anderen Grundfarben erhöht ist. Einige Grünblinde zeigten da noch Empfindung für schwaches rothes und blaues Licht, wo für das normale Auge bereits völlige Dunkelheit herrschte. Ein solcher Grünblinder muß den Regenbogen um ein Geringes breiter sehen, als der Normalsichtige.

Was den Mangel der dritten Grundfarbe anbetrifft, die Blaublindheit, so besitzen wir über diesen Zustand die spärlichsten und mangelhaftesten Beobachtungen, da er wohl am seltensten vorkommt. Goethe hat wohl schon in seiner Farbenlehre davon gesprochen und einen eigenen Namen — Akyanoblepsie — dafür erfunden, aber den heutigen Anforderungen genügen seine Angaben nicht mehr. Roth und Grün sind die den Blaublinden bleibenden Farben. Blau würde als eigene Empfindung fehlen, meistentheils mit Grün, gelegentlich auch mit Schwarz verwechselt werden. Interessant wäre es zu erfahren, ob bei jenem Zustande die Mitteltöne zwischen Roth und Grün, nämlich Orange, Goldgelb, Gelb normal gesehen werden, und vor Allem würden genau mit dem Spectrum untersuchte Fälle völliger Blaublindheit die noch schwebende Frage über die Beschaffenheit der dritten physiologischen Grundfarbe zur Entscheidung bringen.

Es soll, wenn auch freilich äußerst selten, vorkommen, daß von den drei Grundfarben zwei gänzlich fortfallen, also nur eine übrig bleibt. Wer an solcher wirklicher und vollständiger Farbenblindheit leidet, wird alles in einer einzigen Farbe sehen, sei es nun roth oder grün, oder blau, er wird nur Unterschiede der Helligkeit, nur Schattirungen wahrnehmen, ähnlich wie wir auf Kupferstichen und Photographieen; ein Zustand, um den wir wahrlich Niemanden beneiden möchten.

Bei den bis jetzt beschriebenen abnormen Zuständen des Far-

benſinnes, wo es ſich um den völligen Ausfall einer Grundfarbe oder zweier handelt, ſind die Erſcheinungen noch vergleichsweiſe einfach und conſtant. Schwieriger aber wird die Analyſe, wenn es ſich nicht um völligen ſondern nur theilweiſen Mangel einer Grundfarbe handelt, oder wenn die theilweiſe Aufhebung der Function ſich gar auf zwei Grundfarben erſtreckt. Solche Zuſtände ſind ziemlich häufig und die Erſcheinungen zuweilen ſo verwickelt, daß es ſehr ſchwer iſt, Regel und Geſetz darin zu erkennen. Ein Forſcher, der große Erfahrung über Farbenleiden beſitzt, E. Roſe, behauptete, er habe unter 60 Fällen von Farbenanomalien nicht zwei gefunden, wo die Erſcheinungen genau die gleichen geweſen wären. Allein nichtsdeſtoweniger wird man, wenn man rationell und methodiſch zu Werke geht, wenigſtens bei gebildeten Leuten, welche über ihre Empfindungen Rechenſchaft zu geben im Stande ſind, in den meiſten Fällen den Zuſammenhang enträthſeln und die Natur der Störung erkennen können.

Die meiſten Anomalien des Farbenſinnes pflegen angeboren und zeitlebens unveränderlich zu ſein und ſcheinen auf einem nicht näher bekannten Bildungsfehler zu beruhen. Oft vererbt ſich der Zuſtand und man beobachtet ganz gewöhnlich, daß mehrere Mitglieder einer Familie daran leiden. Uebrigens darf man nicht glauben, daß der Zuſtand theilweiſer Farbenblindheit ein ſehr ſeltener ſei, vielmehr haben ſtatiſtiſche Erhebungen ergeben, daß unter je 20 bis 30 Individuen eines die Anomalie zeigt. In England und namentlich in Rußland ſcheint das Vorkommen viel häufiger zu ſein als in Deutſchland, indeſſen auch bei uns iſt es keine Seltenheit. Freilich wiſſen die allerwenigſten Betroffenen davon; ſelbſt gebildete und gelehrte Leute kommen oft erſt ſpät durch Zufall, oder auch nie, zur Erkenntniß ihres Fehlers. Hat man ja ſelbſt wiederholte Beiſpiele von farbenblinden Malern gehabt. So ſeltſam das klingen mag, ſo ſteht die Thatſache doch durch

ſachverſtändige Unterſuchungen feſt und E. Roſe erzählt den ſelbſtbeobachteten Fall eines Malers, der Jahre lang in Farben nicht ohne Erfolg gemalt hatte, ehe er gelegenheitlich ſeines für einen Maler wahrlich fatalen Mangels inne wurde.

Es giebt auch Fälle, wo die Farbenblindheit erſt während des Lebens entſteht, ja es kommt vor, daß ein ſolcher Zuſtand nur vorübergehend und von kurzer Dauer iſt. Daß bei Erkrankungen des Auges, z. B. Ernährungsſtörungen der die percipirenden Elemente enthaltenden Netzhaut, Störungen des Farbenſinnes vorkommen, iſt nicht zu verwundern. Zuweilen liegt ein entſchiedener Zuſammenhang mit Erkrankungen der Leber, der Nieren, des Gehirns vor, und ſo kann die Unterſuchung des Farbenſinnes für den Arzt von Wichtigkeit ſein. Eine merkwürdige Erſcheinung iſt ferner die, daß man künſtlich eine gewiſſe Farbenblindheit hervorzurufen vermag, wenn man ein bekanntes Arzneimittel, das gegen die Würmerkrankheit im Gebrauch iſt, zu ſich nimmt. Dies Mittel, die aus den Wurmblüthen gewonnene Santonſäure, hat, neben anderen keineswegs angenehmen Nebenwirkungen, die Eigenſchaft für eine Reihe von Stunden gelbſichtig und violetblind zu machen. Alles Weiß und Grau hat einen Stich ins Gelbe, blau und violet werden nicht erkannt, erſcheinen wie ſchwarz. Dabei aber tritt, wenn man verhüllten Hauptes im Dunkeln die Wirkung des Mittels abwartet, ſpontan eine prachtvolle violette Färbung des Sehfeldes ein. Der Grund dieſes ſonderbaren Zuſtandes ſcheint ein anderer zu ſein, als bei den früher erwähnten Anomalien. Man haf nämlich gefunden, daß das Blut, welches in dünnen Schichten unter dem Mikroſkop geſehen, bekanntlich nicht dunkelroth, ſondern ganz ſchwach gelb ausſieht, nach Santoningenuß eine intenſivere gelbe Färbung annimmt. Wenn nun das in der Netzhaut enthaltene und bei jenem Zuſtande vielleicht in vermehrter Menge circulirende Blut von mehr gelber

Beschaffenheit ist, auch die Färbung des centralen gelben Flecks der Netzhaut intensiver geworden ist, so lassen sich die Erscheinungen der Gelbsichtigkeit und Violetblindheit auf rein physikalische Weise erklären, dadurch nämlich, daß die gelbgefärbte Netzhautschicht wie ein gelbes Glas die blauen und violetten Strahlen absorbirt, und in allen gemischten Farben die gelben Strahlen vorwalten.

Viel weniger klar sind wir über die Vorgänge bei plötzlich auftretender Farbenblindheit, wie sie z. B. nach starken Erschütterungen und Verletzungen des Kopfes, doch auch ohne solche, vorkommen. Ich will nur einen Fall als Beispiel erwähnen, den der berühmte Physiker Tyndall berichtet. Ein Schiffskapitän, der früher stets ein gutes Farbenunterscheidungsvermögen besessen hatte, und sich die langweiligeren Stunden seiner Seereisen mit Ausführung bunter Stickereien zu verkürzen liebte, bemerkte einmal, als er diese amüsante Beschäftigung bis tief in die Dämmerung hinein mit Anstrengung fortgesetzt hatte, daß seine Fähigkeit die Farben zu erkennen, erloschen war. So blieb es fortan und der Mann konnte seitdem außer Blau keine reinen Farben, sondern nur gelbliche und bräunliche Schattirungen wahrnehmen. Das Spectrum sah er von normaler Breite, aber außer dem Blau sah er alle übrigen Farben als gleichmäßiges weißliches Gelb. Offenbar war durch Ueberanstrengung eine Veränderung in seinem Auge vorgegangen, welche sowohl die roth empfindenden als die grün empfindenden Nervenelemente, nicht ganz, aber zum größten Theil, gelähmt hatte. Der Fall war besonders interessant, weil er ein Individuum betraf, das zuvor einen guten Farbensinn besessen hatte und seine früheren Eindrücke mit den späteren vergleichen konnte. Daher erkannte er auch, als Jener einmal durch ein rothes Glas das intensive Licht einer elektrischen Lampe aus großer Nähe betrachtete, zu seiner großen Freude die rothe Farbe plötzlich wieder, nachdem er sie Jahre lang schmerzlich vermißt hatte.

Doch ich verlasse diese abnormen Zustände, um wieder zum Normalen zurückzukehren.

Wir haben gesehen, daß die Young-Helmholtz'sche Theorie einen großen Fortschritt in der Physiologie der Farbenwahrnehmung bildet. Allein selbst, wenn wir sie als erwiesen ansehen dürften, das Problem ist dadurch nur vereinfacht, nicht gelöst. Es fehlt noch der anatomische Nachweis der die Farben percipirenden Nervenelemente überhaupt, und der den drei Grundfarben entsprechenden Organe insbesondere. Hierüber müssen wir uns zunächst ein wenig orientiren.

Das Organ der Lichtempfindung sucht heute Niemand mehr, wie vor Zeiten, in der Krystalllinse des Auges oder in der Aderhaut, dazu kann nur ein ächt nervöses Organ bestimmt sein. Man weiß jetzt, daß der Sehnerv, welcher das Auge mit dem Gehirn verbindet, die Lichtempfindungen zum Centralorgane leitet, selbst aber für Lichtreiz nicht empfindlich ist. Diese Fähigkeit kommt allein seiner fächerförmigen Endausbreitung, der Netzhaut, zu, einer Membran von wunderbar zartem und complicirtem Bau, die uns, je tiefer wir in die Einzelnheiten ihrer Organisation eindringen, desto mehr Wunder offenbart. Trotz ihrer Dünnheit besteht diese Nervenhaut noch aus einer Reihe deutlich verschiedener Schichten. Zu innerst, dem Glaskörper, gewissermaßen dem transparenten Kern des Auges zunächst, breiten sich durchsichtige Nervenfasern aus, die von dem ins Innere des Auges eintretenden Sehnerven nach allen Richtungen strahlenförmig auseinanderfahren. Von diesen wissen wir bereits, daß sie für Licht nicht empfindlich sind, nur die Function der Leitung haben. Dann folgen mehrere regelmäßige Lagen verschieden gestalteter Elemente, die man zum Theil als Nervenzellen und als Körner bezeichnet, untermischt mit feinsten Fäserchen, deren Function man noch so wenig kennt, daß nicht einmal triftige Vermuthungen

darüber existiren. Den Abschluß, die tiefste Lage, bildet eine sehr merkwürdige Schicht, die man mit Sicherheit als das eigentliche Organ der Lichtempfindung erkannt hat, und der wir deshalb noch etwas mehr Aufmerksamkeit widmen müssen. Nach dem mikroskopischen Hauptbestandtheil wird diese äußerste Lage der Netzhaut die Stäbchenschicht genannt. Die Stäbchen sind ungemein zarte, subtile Elemente, schlanke, dünne Cylinder, welche dicht gedrängt neben einander sämmtlich auf der Fläche der Netzhaut senkrecht stehen, den Baumstämmen des dichtesten Waldes oder einem Pfahlrost vergleichbar. Zwischen den Stäbchen schieben sich wieder andere Elemente ein, Zapfen genannt, die in ihrer Form nicht gar sehr von den Stäbchen abweichen, nur etwas mehr kegelförmig gestaltet sind, indem sie sich nach außen hin verjüngen.

Soweit war man schon seit einigen Decennien über den Bau der Netzhaut unterrichtet, allein man wußte wohl, daß hier noch manches Geheimniß aufzudecken sei. Mit Hülfe der sehr vervollkommneten Mikroskope haben in neuester Zeit viele Anatomen sich der Erforschung der feineren Structur dieser Theile gewidmet, und namentlich ist es einer unserer vorzüglichsten Mikroskopiker, Professor Max Schultze in Bonn, dem wir eine Reihe wichtiger Entdeckungen und großer Fortschritte auf diesem Gebiete verdanken. Ich muß mich natürlich nur auf einige Andeutungen beschränken. Man fand, daß die erwähnten Bestandtheile der Stäbchenschicht noch nicht die einfachsten Elemente seien. Jedes Stäbchen und jeder Zapfen besteht zunächst aus zwei Theilen, einem Innenglied und einem Außenglied, die sich wesentlich unterscheiden. Nur das erstere zeigt das Aussehen von Nervensubstanz, das Außenglied dagegen zeigt ganz andere optische Eigenschaften, und erweist sich bei sehr starker Vergrößerung untersucht, zusammengesetzt aus einer Anzahl über einander geschichte-

ter äußerſt zarter Plättchen, deren Dicke nicht mehr beträgt als ein halbes Tauſendſtel eines Millimeters. Dieſe Anordnung macht es nun ſehr wahrſcheinlich, daß die Außenglieder der Stäbchen und Zapfen eine ganz eigenthümliche Function haben. Man hat guten Grund anzunehmen, daß die vielfach geſchichteten Plättchen wie ein ſtark ſpiegelnder Apparat wirken, der die Action der Lichtwellen auf die empfindende Nervenſubſtanz, mag dieſe nun zwiſchen den Plättchen, oder in den Innengliedern liegen, bedeutend verſtärkt.

So wären wir denn dahin gelangt, im Geſichtsorgan eine analoge Vorrichtung zur Uebertragung der phyſikaliſchen Reizurſache auf die Nerven zu entdecken, wie im Gehörorgan. Die das Ohr treffenden Schallwellen verſetzen, ins Innere geleitet, gewiſſe abgeſtimmte Elemente (die Cortiſchen Faſern) in Schwingungen, welche in den Endfaſern der Gehörnerven Reizung bewirken, dadurch die Gehörsempfindung verurſachen. Die das Auge treffenden Lichtſtrahlen gelangen, in geeigneter Weiſe präparirt, auf einen reflectirenden Apparat, die Außenglieder der Stäbchenſchicht im Verein mit dem ſchwarzen Pigmentbelag der darunter liegenden Aderhaut, der ſeine Wirkung auf die letzten empfindungsfähigen Ausläufer der Sehnerven gewiſſermaßen concentrirt und die Lichtempfindung verurſacht. Eines freilich fehlt noch an der Analogie. Wir wiſſen, was bei der Reizung des Gehörnerven die Unterſchiede der Tonempfindungen, aber noch nicht, was bei Reizung des Sehnerven die Unterſchiede der Farbenempfindungen bewirkt.

Nur auf Umwegen iſt es gelungen, dieſer Frage etwas näher zu treten, ohne ſie jedoch ganz löſen zu können. Man hat die mikroſkopiſche Beſchaffenheit der Netzhaut bei verſchiedenen Thierklaſſen ſtudirt und durch die Vergleichung bedeutungsvolle Aufſchlüſſe über die Function der Stäbchen und Zapfen gewonnen. Das

Hauptresultat ist, daß die vorhin erwähnten Zapfen der Stäbchenschicht höchst wahrscheinlich der Empfindung farbigen Lichtes dienen, indessen den Stäbchen nur die weniger bestimmten, allgemeineren Lichtempfindungen obzuliegen scheinen.

Wir dürfen annehmen, daß es niedere Thiere giebt, denen das Farbenunterscheidungsvermögen fehlt, deren Sehen sich auf die allgemeinen Empfindungen von Hell und Dunkel und die damit ausführbaren Wahrnehmungen beschränkt. Den ausgebildeten Farbensinn müssen wir für ein Vorrecht höher organisirter Thiere halten. Im Thierreich stellt sich nun für die Stäbchenschicht eine ungleiche Verbreitung der Stäbchen und Zapfen heraus. Kein Thier entbehrt der Stäbchen, manche der Zapfen. Letztere stehen höher, denn niedere Thiergattungen sind am wenigsten mit ihnen versehen. Die als Stammeltern der Wirbelthiere betrachteten Knorpelfische, Haie, Rochen, Neunaugen haben nur Stäbchen, noch keine Zapfen. Entwickeltere Thierklassen haben neben Stäbchen auch Zapfen, und gerade bei solchen, deren Farbensinn man für besonders ausgebildet halten muß, findet man die meisten Zapfen, z. B. bei den Vögeln. Beim Menschen endlich finden wir großen Reichthum an Zapfen und gerade die Stelle, welche für die Distinction am wichtigsten ist, das Centrum der Netzhaut enthält nur Zapfen, während nach den für Farben viel weniger empfindlichen peripherischen Theilen hin die Zapfen neben den Stäbchen immer spärlicher werden. Dahingegen findet man wiederum unter den höheren Thierklassen die Zapfen schwach oder gar nicht vertreten bei solchen Gattungen, die Nachts oder in der Dämmerung, wo Farbenunterschiede sich wenig geltend machen, ihr Wesen treiben, z. B. bei der Fledermaus, dem Maulwurf, unter den Vögeln bei der Eule. Dafür haben diese Nachtthiere sehr stark entwickelte Stäbchen, die besonders geschickt schei-

nen, das spärliche einfallende Licht durch verstärkte Reflexion recht vollkommen zur Wirksamkeit zu bringen.

Nach alle dem scheint man berechtigt zu schließen, daß für die Unterscheidung der Farben die Stäbchen wenig, oder gar nicht geeignet, dagegen die Zapfen die eigentlichen Nervenendorgane des Farbensinnes seien. Als Hauptbeleg dafür habe ich indessen noch eine merkwürdige Thatsache zu erwähnen, die wieder einen tieferen Blick in den Farbenwahrnehmungsvorgang thun läßt. In den Zapfen der durch scharfes Sehen und guten Farbensinn ausgezeichneten Vögel findet man mikroskopisch kleine, zum Theil farbige Kügelchen oder Tröpfchen von solcher Lage, daß das Licht, welches zur Perception gelangen soll, sie nothwendig passiren muß. Die Kügelchen sind theils gelb oder orange, theils roth, theils farblos. Es ist klar, daß eine rothe Kugel nur oder doch überwiegend rothes Licht hindurchtreten lassen wird, ein gelbes Kügelchen gelbes Licht, nur durch die farblosen Kügelchen wird auch das brechbarste Licht, das blaue und violette, Eingang finden. Die farbigen Kugeln fehlen jedoch, was sehr interessant ist und auf die Bedeutung dieser Elemente hinweist, fast ganz bei solchen Vögeln, die auf nächtliches Leben angewiesen sind.

So zu sagen von selbst drängt sich hier die Beziehung zu der Theorie von den drei Grundfarben auf. Es scheint, als wenn bei den Vögeln die Einrichtung besteht, daß jede der Grundfarben ihre besonderen Endorgane hat. Ueber den Sachverhalt beim Menschen ist man zur Zeit noch nicht näher unterrichtet. Jedenfalls bestehen andere Verhältnisse, da die farbigen Kügelchen fehlen. Ob hier jedoch ebenfalls jede der drei Grundfarben ihre eigenen Elemente hat, oder ob etwa, was das bei Weitem Vollkommenere wäre, jeder Zapfen durch eine besondere Construction für alle drei Grundfarben, somit für alle Farbenempfindungen, zugänglich ist, steht noch dahin. Man hat in letzterem Sinne be-

reits eine Hypotheſe aufzuſtellen verſucht. Die verſtärkte Lichtreflexion in den aus parallelen Plättchen aufgebauten Außengliedern der Stäbchen und Zapfen und die Bildung ſtehender Lichtwellen durch das Begegnen der eintretenden und der zurückgeworfenen Strahlen könnte dazu dienen, die Einwirkung verſchieden farbiger Lichtſtrahlen auf beſtimmte Punkte jener Elemente zu localiſiren, ſo daß verſchiedene Farbenempfindungen in verſchiedenen Theilen eines und deſſelben Zapfens ſtattfänden. Auch hat man gewiſſe einfache Verhältniſſe zwiſchen der Dicke der Außenglieder-Plättchen und der Wellenlänge der Lichtſtrahlen verſchiedener Farben zu weiterer Ausführung einer ſolchen Theorie im Einklange mit der Young'ſchen Lehre zu verwerthen geſucht. Allein ich wage es nicht, den Leſer noch weiter auf das Gebiet der Hypotheſe zu führen. Haben wir doch gegründete Ausſicht, daß wenige Jahre fernerer Forſchung über dieſe Fragen zu ſichereren und abgeſchloſſeneren Reſultaten führen werden.

Ich darf nicht vergeſſen an dieſer Stelle zu erwähnen, daß es auch Farbenempfindungen giebt, welche ohne die gewöhnliche objective Grundlage, ohne den gewohnten Lichtreiz zu Stande kommen. Man nennt ſie *ſubjective Farben* und wohl Jeder hat ſie aus eigener Anſchauung in dieſer oder jener Form kennen gelernt. Schon die Nachbilder verſchiedenſter Art können dahin gerechnet werden, doch ſind dieſe, wenn nicht directe Wirkungen, doch wenigſtens Nachwirkungen äußeren Lichtreizes. Allein ſelbſt bei völliger Abweſenheit allen Lichtreizes, in völliger Dunkelheit und im Ruhezuſtande des Auges können durch Druck auf den Augapfel, durch Reiben, durch elektriſche Reizung, durch abnorme Blutbewegung im Auge oder im Gehirn, durch Abnormitäten der Blutmiſchung und ſonſtige krankhafte Vorgänge Farbenempfindungen hervorgerufen werden, die natürlich bloß ſubjective Exiſtenz haben, für Niemand anders als das empfindende Individuum. Solche ſub-

jective Farbenempfindungen sind, wie auch subjective Gehörs-, Geruchs-, Geschmacksempfindungen als Folgen centraler Erregung aufzufassen, die ausnahmsweise unter ungewöhnlichen Bedingungen auftreten, während sie sonst nur die Folge peripherischer Erregung und centripetaler Leitung derselben sind.

Die wesentlichste Aufgabe bei der Untersuchung des Farbensinnes kann vorläufig als erfüllt betrachtet werden, nachdem der Mechanismus des peripherischen Aufnahmeapparats für farbiges Licht, den man der Kürze halber, aber mit sehr zweifelhafter Berechtigung, Perceptionsapparat nennt, erkannt worden ist. Freilich fehlt noch viel, daß wir das Wesen und die Entstehung der eigentlichen Farbenempfindung verstünden, allein da mag als Entschuldigung dienen, daß wir überhaupt noch von keinerlei Empfindung die Entstehung kennen. Die Uebertragung des Lichtreizes auf die Nervenendigungen, die Erregung eines inneren Bewegungsprocesses in den Nervenelementen, ist noch lange nicht Farbenempfindung. Was der zum nervösen Centralorgan geleitete Nervenproceß dort für weitere Folgen auslöst, bis als Schluß des Ganzen die Empfindung ins Bewußtsein tritt, darüber wissen wir leider nichts. Die Anhänger der Schädellehre wollen freilich mehr davon wissen. Sie nehmen ein besonderes Organ des Farbensinnes an, das im vordersten Theil des Gehirns seinen Sitz haben soll, und meinen sogar die Entwickelung des Farbensinnes an der Bildung der gerade über beiden Augen liegenden knöchernen Theile der Stirn ablesen zu können. Allein es ist ja bekannt, auf wie schwachen Füßen diese ganze Lehre ruht, und das Organ des Farbensinnes bildet wahrlich nicht ihre stärkste Seite.

Wir haben schon im Vorbeigehen davon Notiz genommen, daß bei der Farbenwahrnehmung auch das Urtheil von Einfluß ist. Hiefür giebt es manche sehr bekannte Beispiele. So beurtheilen wir die Schattirung einer Farbe nach der Helligkeit der

im Ganzen herrschenden Beleuchtung. Ein lichtschwaches Weiß nennen wir im Allgemeinen grau, ein lichtschwaches Orange braun. Wenn jedoch die Beleuchtung des ganzen Sehfeldes gleichmäßig schwach ist, so halten wir ein Blatt weißes Papier, das neben anderen in lichtschwachen Farbentönen gesehenen Gegenständen erblickt wird, keineswegs für grau, sondern für weiß, einen orangefarbenen Gegenstand nicht für braun, sondern für orange. Umgekehrt halten wir ein graues Blatt, wenn es von heller Sonne beschienen wird und viel heller beleuchtet ist, viel mehr weißes Licht aussendet, als jenes weiße Blatt in der Dämmerung, dennoch nicht für weiß, sondern für grau, sofern wir nicht etwa die Gelegenheit zum Vergleichen mit der Umgebung absichtlich ausschließen. Wir verstehen eben unbewußt und unwillkürlich durch einen Act des Urtheils die allgemeine Beleuchtung in Rechnung zu ziehen.

Eine andere Aeußerung des Urtheils bemerken wir bei Erscheinungen, die wir unter der Bezeichnung des Contrastes zusammenfassen. Einen weißen oder grauen Fleck auf einer größeren farbigen Fläche, oder eine neutrale ungefärbte Zone auf einer rotirenden farbigen Scheibe sehen wir nicht in ihrer wahren Beschaffenheit, sondern mit einem Scheine der Complementärfarbe des umgebenden Grundes gefärbt. Auf rothem Grunde z. B. erscheint der helle Fleck grünlich, namentlich wenn er durch einen dämpfenden Schleier hindurch betrachtet wird, auf blauem Grunde gelblich. Durch geeignete Vorsichtsmaßregeln kann man sich überzeugen, daß in diesen Fällen die Empfindung keineswegs direct gestört ist, sondern lediglich durch einen Proceß des Urtheils. Betrachtet man nämlich die durch Contrast gefärbt erscheinende Stelle isolirt, so daß der Einfluß der gefärbten Nachbarschaft abgeschnitten wird, etwa durch eine an beiden Enden offene Röhre, so hört die Contrastfärbung sofort auf und kehrt erst wieder, wenn der

Vergleich mit der Nachbarfarbe wieder in Wirksamkeit tritt. Jeder kennt ferner aus eigenem Augenschein die bei farbiger Beleuchtung auftretenden complementärfarbigen Schatten. Bei rothgelber Abendbeleuchtung erscheinen die Schatten nicht schwarz oder grau, sondern durch Contrast deutlich dunkelblau, namentlich sehr schön auf weißer Schneefläche. Es ist also der Vergleich unmittelbar benachbarter Stellen verschiedener Farbe, der das Urtheil irre leitet. Der Grund ist darin zu suchen, daß das einen überwiegenden Theil des Sehfeldes einnehmende farbige Licht die Vorstellung vom Weiß alterirt. Es ist ein in der Farbe des Grundes ein wenig gefärbtes Weiß, das fälschlich für reines Weiß gehalten wird. Dem gegenüber erscheint dann wirkliches, reines Weiß oder neutrales Grau in entgegengesetzter Richtung verändert, d. h. in complementärem Sinne gefärbt.

Der Einfluß des Urtheils auf die sinnliche Empfindung ist in hohem Grade bemerkenswerth und um so wichtiger, da man ihn auf verschiedenen Gebieten der Sinnesthätigkeit in analoger Weise wiederkehren sieht. Man wird sich darüber nicht wundern, wenn man bedenkt, daß ja jede Sinnesempfindung im Grunde genommen eine psychische Erscheinung ist, die bei dem dermaligen Stande unserer Kenntnisse noch scharf getrennt werden muß von den bis jetzt im Einzelnen bekannten Functionen der centralen Nervenapparate. Speciell von den Farbenempfindungen wissen wir bereits, daß sie die auf psychischem Gebiete in die Erscheinung tretenden Folgen einer auf die peripherischen Theile des Sehnerven einwirkenden Reizung durch Licht sind. Nichts kann daher verkehrter, nichts irrthümlicher sein, als den Farben eine objective Realität zuzuschreiben. Die Farben, wie wir sie wahrnehmen, existiren außer uns nicht, können nicht außer uns existiren, eben weil sie psychische Phänomene sind, Producte unserer eigenen körperlichen und geistigen Organisation. Allerdings dar-

über kann vernünftiger Weise kein Zweifel sein, daß objective Vorgänge und Zustände bestehen, welche in der Regel mit den Farbenempfindungen in ursächlichem Connex stehen. Allein, wie die Physik lehrt, sind diese objectiven Vorgänge nichts als schwingende Bewegungen von unendlich kleiner Excursion. Daß eine Art dieser schwingenden Bewegungen, wenn sie sich auf die Netzhaut überträgt, die Empfindung blau, eine andere Art die Empfindung roth, wieder eine andere Art die Empfindung weiß, endlich noch eine andere Art gar keine Farbenempfindung, wohl aber die Empfindung von Wärme in der Haut hervorruft, das beruht offenbar in der Beschaffenheit der empfindenden oder die Empfindung vorbereitenden Organe. Darum sind indessen die Strahlen selbst weder blau, noch roth, noch weiß, noch warm. Diese Empfindungsweisen sind vielmehr nur Reactionen unseres Bewußtseins auf die Einwirkung verschiedenartiger Reize. Es liegt also auf der Hand, daß die Farbenempfindungen mit den objectiven erregenden Ursachen, den Schwingungen kleinster Theilchen, nicht nur nicht identisch sind, auch nicht das eine das Vorbild, das andere das Nachbild, wie man sich das oft vorgestellt hat, sondern beide sind grundverschieden, nicht einmal vergleichbar. Der einzige Connex besteht in der Aufeinanderfolge und causalen Abhängigkeit. Die Farbenempfindungen sind uns daher lediglich *sinnliche Zeichen* für gewisse objective Zustände und Processe, von denen wir nur auf diesem Wege Kenntniß erhalten.

So sonderbar und schwer faßlich es zum ersten Mal, wenn wir diese Einsicht gewinnen, uns vorkommen mag, so ist es doch unbestreitbar: die glänzende Farbenpracht, welche Natur und Kunst vor unseren Augen ausbreitet, ist so, wie wir sie uns vorstellen, in Wirklichkeit nicht vorhanden. Sie ist Erzeugniß unserer eignen Organisation, die Wechselwirkung unseres Organismus mit Vorgängen der Außenwelt.

Nicht anders verhält es ſich mit den Empfindungen, welche die anderen Sinne uns vermitteln. Sie alle ſind weit davon entfernt, mit objectiven Verhältniſſen und Unterſchieden der Dinge zuſammenzufallen, aber die Wechſelbeziehung zu dieſen iſt genügend eng und genügend conſtant, um uns daraus Schlüſſe auf die Beſchaffenheit der Außenwelt machen zu laſſen. Mancherlei Vorgänge und Beziehungen — wir haben davon einige Beiſpiele kennen gelernt — beſtehen in der Körperwelt, welche wir nicht direct ſinnlich wahrnehmen, höchſtens erſchließen, ahnen können, ſicher aber auch viele die wir nicht einmal ahnen können, die nicht bloß dem leiblichen Auge und Ohre, ſondern auch dem geiſtigen Auge der Wiſſenſchaft für immer verborgen bleiben werden.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm), Berlin, Friedrichſtraße 24.

Die

monumentale Darſtellung der Reformation

durch

Rietſchel und Kaulbach.

Von

Dr. Eduard Dobbert.

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Chariſius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Es ist ein erfreuliches Zeichen für den zunehmenden geschichtlichen Sinn unserer Zeit, daß zwei der hervorragendsten Künstler, Rietschel und Kaulbach, unter der regsten Theilnahme aller Gebildeten gleichzeitig an der monumentalen Darstellung derjenigen Epoche der Geschichte arbeiteten, in welcher unsere heutigen Zustände nach den verschiedensten Richtungen hin wurzeln. Denn in der That: fast jedes Gebiet menschlichen Thuns und Denkens finden wir im sechzehnten Jahrhundert durch einen bahnbrechenden Genius vertreten, und wenn irgend eine Periode der Geschichte es verdient, von uns in dankbarer Erinnerung getragen zu werden, so ist es diejenige, die man als Reformationszeit zu bezeichnen pflegt: beginnt doch in der Menschheit des sechzehnten Jahrhunderts das Leben zu pulsiren, das auch uns durch die Adern strömt, fühlen wir doch aus jedem Willensacte der Menschen jener Tage bereits etwas unserem Wesen nahe Verwandtes heraus, heimeln uns doch die geschichtlichen Größen jener Epoche an, als wären sie Kinder unserer Zeit.

Wenn es nun aber wahr ist, daß jedes bedeutende Werk, das der Geist des Menschen geschaffen, nicht blos einen Schluß auf die Eigenthümlichkeit und die Anschauungsweise desjenigen gestattet, der das Werk hervorgebracht, sondern auch auf die der Zeit, welcher das Werk und dessen Urheber angehören, so muß eine innere Verwandtschaft herrschen zwischen der Auffassung, die Rietschel's „Lutherdenkmal" und Kaulbach's „Zeitalter der Reformation" zu Grunde liegt, und derjenigen Auffassung, welche unser Zeitalter von jener Epoche hat.

Diese innere Verwandtschaft findet denn auch in der That statt. Beide Werke tragen durchaus den Stempel unserer Zeit, entsprechen ganz und gar der Auffassungsweise jenes Zeitraumes, welche von der modernen Geschichtsforschung ins Leben gerufen worden. Ist es nicht überaus charakteristisch für die beiden Künstler und ihre Zeit, daß weder der Bildhauer noch der Maler sich damit begnügt hat, jener — eine geschichtliche Persönlichkeit, dieser — einen geschichtlichen Vorgang aus der Reformationszeit hervorzuheben und dieses Thema mit den seiner Kunst zu Gebote stehenden Mitteln darzustellen, daß vielmehr jeder von ihnen ein symbolisch-geschichtliches Kunstwerk zur Vergegenwärtigung und Verherrlichung einer ganzen großartigen geschichtlichen Entwickelung geschaffen: der Bildhauer — eine symbolisch — geschichtliche Darstellung der religiösen Reformation, der Maler — diejenige des ganzen Reformationszeitalters im allerweitesten Sinne des Wortes.

Betrachten wir zunächst Rietschel's Werk.

Bei der Schilderung der Anlage des Lutherdenkmals darf ich mich kurz fassen, da dasselbe in Beschreibungen und Abbildungen in alle Welt gedrungen.

Das Denkmal erhebt sich auf einem erhöhten viereckigen Granitunterbau. In der Mitte desselben gewahren wir auf hohem Postament, dessen vorspringende vier Sockelpfeiler die sitzenden Gestalten der bedeutendsten Vorkämpfer der Reformation: Petrus Waldus, Johann Wycliffe, Johann Huß und Hieronymus Savonarola tragen, die Kolossalstatue Luther's. Das Hauptpostament ist mit Basreliefs, welche die bedeutendsten Thaten aus Luther's Leben veranschaulichen, mit Kraftworten des Reformators, sowie mit Portraitmedaillons von solchen Zeitgenossen, die für die Reformation thätig waren, ausgestattet. An den vier Ecken des Unterbaues stehen auf minder hohen Piedestals die Statuen der mächtigsten Stützen und Förderer der Reformation: vorn Friedrich der Weise, Kurfürst von Sachsen,

und Philipp der Großmüthige, Landgraf von Heſſen; auf der Rückſeite — Johann Reuchlin und Philipp Melanchthon. Die Vorderſeite des Unterbaues iſt offen und mit Stufen verſehen, welche zum inneren Raum führen; die drei übrigen Seiten ſind durch niedrige Zinnenmauern abgeſchloſſen, aus deren jeweiliger Mitte ſich eine ſymboliſche weibliche Städtefigur: die bekennende Augsburg, die proteſtirende Speier und die trauernde Magdeburg erhebt. Auf der Innenſeite der vierundzwanzig Zinnen ſind die Wappen von ebenſo vielen Städten angebracht, die für die Reformation geſtritten und gelitten haben. Die Wappen der fünf deutſchen Fürſten und zwei Städte, welche die Augsburger Confeſſion unterſchrieben, befinden ſich am Sockel des Hauptpoſtamentes.

Die Geſammtanlage des Werkes iſt vollſtändig neu und originell. Die freiſtehenden Statuen, welche die Plaſtik bisher ſchuf, waren entweder Einzelgeſtalten, oder ſie waren, wenn das Werk aus mehr als einer Figur beſtand, zu einer Gruppe vereint. Hier aber haben wir es mit einem Werke zu thun, das aus einer Reihe von Einzelgeſtalten beſteht, die durch keinerlei einheitliche Handlung zu einer Gruppe verbunden ſind und doch ein Ganzes bilden. Die Verbindung wird hier zunächſt durch das ſymboliſirende architektoniſche Arrangement angedeutet: die Zinnenmauer, „gleichſam eine feſte Burg", die das ganze Werk umgiebt, das Größenverhältniß der Poſtamente, die Stellung der einzelnen Geſtalten zu einander. „Der conſtructive Gedanke des Künſtlers iſt der: Luther's That und Werk baut ſich auf über der Vorarbeit ähnlich ſtrebender Vorkämpfer und kommt zu Stand und Weſen, indem es ſich die beſten Kräfte der Zeit dienſtbar macht, ſie zu Beiſtand und Abwehr um ſich verſammelt [1])."

Hier iſt es, wo das Lutherdenkmal als ein bahnbrechendes Werk auf dem Gebiete der Sculptur ſich geltend macht. Rietſchel hat den Beweis geliefert, daß die Bildnerkunſt, mit eini-

gem Beistande der Schwesterkunst, der Architektur, im Stande ist, eine große geschichtliche Entwickelung der Phantasie des Beschauers gleichsam vorzuzaubern, indem sie die Hauptvertreter derselben, einen jeden in einer, seinen Antheil an jener Entwickelung andeutenden Weise, darstellt. Dieser Antheil an dem gemeinsamen Werke ist, neben jenem symbolisirenden architektonischen Arrangement des Ganzen, das einzige Moment, welches die einzelnen Gestalten zusammenhält. Freilich setzt eine derartige Composition beim Beschauer nicht blos Phantasie, sondern auch geschichtliche Bildung voraus. Daher ist denn auch diese äußerlich so wenig vermittelte Zusammenstellung von Vertretern einer großen geschichtlichen Idee nur da am Platze, wo man Grund hat anzunehmen, daß diese Idee dem größten Theil der Beschauer nicht blos geläufig, sondern gleichsam in Fleisch und .ut übergegangen ist; denn nur in dem letzteren Falle wird die Phantasie des Betrachtenden jene unsichtbaren Fäden von Gestalt zu Gestalt, von der Hauptfigur zu den Nebenfiguren und von diesen zu jener zu ziehen im Stande sein, die gezogen werden müssen, wenn das Werk *als ein Ganzes* verstanden und genossen werden soll. Ist aber der Beschauer dieser Aufgabe gewachsen, so wird der Genuß, den ihm das Kunstwerk bietet, ein um so größerer sein, je mehr Spielraum der Künstler der Thätigkeit seiner Phantasie gegeben. Wenn bei dem modernen Deutschen die zu diesem Zwecke erforderliche Kenntniß irgend einer geschichtlichen Entwickelung vorausgesetzt werden darf, so ist es jedenfalls die der Reformation.

Ich sagte bereits in der Einleitung, Rietschel's Auffassung von der Reformation entspreche derjenigen, welche die neuere Geschichtsforschung geschaffen. Und in der That! das ist sowohl für Rietschel's Denkmal als auch für die moderne geschichtliche Betrachtung jenes Zeitraumes bezeichnend, daß Luther's Werk nicht als etwas Unvermitteltes, plötzlich in die Welt Getretenes angesehen wird, sondern als der glorreiche Sieg, der endlich das

Jahrhunderte lange Kämpfen tiefer religiöser Empfindung gegen eine verrottete, dem religiösen Bedürfnisse nicht entsprechende Kirche krönt, als ein Sieg, der wiederum nicht von Luther allein errungen wird, sondern vereint mit einer Reihe großer Zeitgenossen, die ihm je nach ihrer Stellung und ihren Fähigkeiten im Kampfe beistehen.

Einer derartigen Auffassung der Reformation entspricht die von Rietschel angewandte Kunstform vollständig. Es läßt sich kaum die Möglichkeit denken, die so mannichfaltigen Gestalten, welche in so verschiedener Weise und in so verschiedener Zeit an dem großen Werke mitgearbeitet, zu einer von einer einheitlichen Handlung durchdrungenen Gruppe vereinigt zu sehen. Hat der Künstler die Einheit der Handlung opfern müssen, so ist es ihm in großartiger Weise gelungen, insofern einen einheitlichen Geist in die Darstellung zu bringen, als man die Beziehung einer jeden Gestalt auf das gemeinsame Ziel, die gemeinsame Idee hin, auf den ersten Blick erkennt. Da ist nichts, was die Phantasie des Beschauers stört, jene unsichtbare Verbindung der einzelnen Theile zu einem Ganzen herzustellen. Nur die Bildnerkunst vermag ein Werk dieser Art zu schaffen, da bei ihr der Hintergrund wegfällt, der die Phantasie des Beschauers bei dem nothwendigen Abstrahiren vom Raume stören würde. Die Gestalten des Lutherdenkmals müssen, wollen sie als ein Ganzes wirken, gleichsam in der Luft schweben: jede Andeutung einer räumlichen Bedingtheit würde den Flug der Phantasie hemmen. Hier erscheint es als ein großer Vorzug der Plastik vor der Malerei, daß sie keinen Hintergrund zu geben braucht, zu geben vermag.

Ein Uebelstand an diesem Denkmal ist es, daß bei dessen Vorderansicht, die naturgemäß die Hauptansicht ist, abgesehen von zwei auf den Eckvorsprüngen des Hauptpostamentes angebrachten Gestalten: Waldus und Wycliffe, die frei dasitzende Speier völlig überdeckt ist. Dieser Uebelstand hätte nur durch

ein Aufgeben des geistreichen Gesammtplanes vermieden werden können; und so nehmen wir ihn denn gern in den Kauf.

Gehen wir nun, nachdem wir uns über die Composition im Großen und Ganzen orientirt haben, zur Betrachtung der Hauptgestalt über.

Wir sind in der glücklichen Lage, dem Entstehungsprozesse des Rietschel'schen Luther Schritt für Schritt folgen zu können, da uns die treffliche Biographie Rietschel's von Andreas Oppermann[2]) sowie die in derselben mitgetheilten eigenen Worte des Künstlers einen Blick in sein Atelier gestatten.

Es waren zwei Darstellungsarten, die dem Künstler, da er vor jetzt zehn Jahren an die Arbeit ging, als möglich erschienen. Folgendermaßen spricht er sich darüber in einem seiner Notizbücher aus: „Soll die Auffassung Luther's der Ausdruck einer allgemeinen Idee seiner Persönlichkeit sein, oder soll sie das streng historische Bild desselben uns vorführen, wie es uns vorschwebt im Moment, in dem Luther die größte That seines Muthes und Glaubens vollführte, seinem Martyrium mit Standhaftigkeit entgegen ging? Soll vor Allem sein Charakter — oder zugleich auch dies Werk seines Lebens verherrlicht werden?" Unter diesem Werke versteht Rietschel Luther's kühne Weigerung auf dem Reichstage zu Worms, seine Lehre zu widerrufen. Entschloß sich der Künstler zu einer rein geschichtlichen Wiedergabe des Momentes, da Luther das welthistorische Wort sprach: „Hier stehe ich, ich kann nicht anders, Gott helfe mir, Amen", so mußte er den Reformator in der Mönchstracht, die derselbe damals noch trug, darstellen. Diese Auffassungsart hatte auch aus einem rein künstlerischen Grunde einen nicht geringen Reiz für Rietschel, da „die interessante künstlerische Form dieses Kleides, mannichfaltig in Linien, die Bewegung der Gestalt lebendig und frei zuläßt". Endlich lag der Gedanke, aus dem Leben Luther's gerade diesen Moment hervorzuheben, nahe, da das Denkmal für Worms, also den Schauplatz jener That, bestimmt war.

So hat denn auch Rietschel in einer Skizze Luther im Mönchskleide gebildet.

Diese Auffassung wäre allenfalls am Platze gewesen, wenn das Denkmal blos ein Standbild Luther's sein sollte. Da sich aber der Plan erweiterte, so daß beschlossen wurde, „nicht blos ein Monument der Person Luther's, sondern ein Monument der lutherischen Reformation" zu setzen, so sah der Künstler ein, daß „nicht eine Episode aus Luther's Leben, nicht ein Theil von ihm, sondern der ganze Mann und sein Wirken Ausdruck finden sollte". Einer solchen Fassung der Aufgabe entsprach aber ohne Zweifel der Doctorrock, „die Kleidung, welche sein ganzes späteres Leben hindurch maßgebend war, in der seine Gestalt Eigenthum der Volksanschauung geworden", viel mehr als das Mönchskleid und die Tonsur. Auch noch folgende geistvolle Erwägung stellte Rietschel über diesen Punkt an: Es wäre kein Grund vorhanden, meint er, „Luther im Augustinergewande über die vier Vorreformatoren: Huß, Savonarola, Wycliffe und Waldus, welche am Postament eine untergeordnete Stellung einnehmen, zu stellen. Sie haben nicht weniger geglaubt und gekämpft, ja sie haben mit gleichem Glaubensmuth mehr gelitten. Luther im Augustinergewand ist nur der neben ihnen gleichstehende Kämpfer für eine Sache, die erst beginnt, gegen ein Gift, das er ausrotten will. Aber nicht als der Anfänger, sondern als der Vollender des von jenen vier begonnenen, von ihm durchgeführten Werks hat er das Recht, über ihnen zu stehen, und als solcher kann er eben nur in dem Kleide gedacht werden, das Symbol durch ihn geworden für eine neue, von der katholischen Hierarchie losgetrennte Kirche".

So steht denn die gewaltige Gestalt da — im Chorrock, der vorn offen und dann über einander geschlagen ist, „so daß die Figur, von bewegten Falten umspielt durch das Gewand kräftig hindurchscheint", und von jener langweiligen „Orgelpfeifenparallele", welche der Künstler anfangs beim Priesterrock nicht umgehen zu können fürchtete, auch nicht das Geringste zu spüren

Die

monumentale Darſtellung der Reformation

durch

Rietſchel und Kaulbach.

Von

Dr. Eduard Dobbert.

Berlin, 1869.

E. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Es ist ein erfreuliches Zeichen für den zunehmenden geschichtlichen Sinn unserer Zeit, daß zwei der hervorragendsten Künstler, Rietschel und Kaulbach, unter der regsten Theilnahme aller Gebildeten gleichzeitig an der monumentalen Darstellung derjenigen Epoche der Geschichte arbeiteten, in welcher unsere heutigen Zustände nach den verschiedensten Richtungen hin wurzeln. Denn in der That: fast jedes Gebiet menschlichen Thuns und Denkens finden wir im sechzehnten Jahrhundert durch einen bahnbrechenden Genius vertreten, und wenn irgend eine Periode der Geschichte es verdient, von uns in dankbarer Erinnerung getragen zu werden, so ist es diejenige, die man als Reformationszeit zu bezeichnen pflegt: beginnt doch in der Menschheit des sechzehnten Jahrhunderts das Leben zu pulsiren, das auch uns durch die Adern strömt, fühlen wir doch aus jedem Willensacte der Menschen jener Tage bereits etwas unserem Wesen nahe Verwandtes heraus, heimeln uns doch die geschichtlichen Größen jener Epoche an, als wären sie Kinder unserer Zeit.

Wenn es nun aber wahr ist, daß jedes bedeutende Werk, das der Geist des Menschen geschaffen, nicht blos einen Schluß auf die Eigenthümlichkeit und die Anschauungsweise desjenigen gestattet, der das Werk hervorgebracht, sondern auch auf die der Zeit, welcher das Werk und dessen Urheber angehören, so muß eine innere Verwandtschaft herrschen zwischen der Auffassung, die Rietschel's „Lutherdenkmal" und Kaulbach's „Zeitalter der Reformation" zu Grunde liegt, und derjenigen Auffassung, welche unser Zeitalter von jener Epoche hat.

Diese innere Verwandtschaft findet denn auch in der That statt. Beide Werke tragen durchaus den Stempel unserer Zeit, entsprechen ganz und gar der Auffassungsweise jenes Zeitraumes, welche von der modernen Geschichtsforschung ins Leben gerufen worden. Ist es nicht überaus charakteristisch für die beiden Künstler und ihre Zeit, daß weder der Bildhauer noch der Maler sich damit begnügt hat, jener — eine geschichtliche Persönlichkeit, dieser — einen geschichtlichen Vorgang aus der Reformationszeit hervorzuheben und dieses Thema mit den seiner Kunst zu Gebote stehenden Mitteln darzustellen, daß vielmehr jeder von ihnen ein symbolisch-geschichtliches Kunstwerk zur Vergegenwärtigung und Verherrlichung einer ganzen großartigen geschichtlichen Entwickelung geschaffen: der Bildhauer — eine symbolisch — geschichtliche Darstellung der religiösen Reformation, der Maler — diejenige des ganzen Reformationszeitalters im allerweitesten Sinne des Wortes.

Betrachten wir zunächst Rietschel's Werk.

Bei der Schilderung der Anlage des Lutherdenkmals darf ich mich kurz fassen, da dasselbe in Beschreibungen und Abbildungen in alle Welt gedrungen.

Das Denkmal erhebt sich auf einem erhöhten viereckigen Granitunterbau. In der Mitte desselben gewahren wir auf hohem Postament, dessen vorspringende vier Sockelpfeiler die sitzenden Gestalten der bedeutendsten Vorkämpfer der Reformation: Petrus Waldus, Johann Wycliffe, Johann Huß und Hieronymus Savonarola tragen, die Kolossalstatue Luther's. Das Hauptpostament ist mit Basreliefs, welche die bedeutendsten Thaten aus Luther's Leben veranschaulichen, mit Kraftworten des Reformators, sowie mit Portraitmedaillons von solchen Zeitgenossen, die für die Reformation thätig waren, ausgestattet. An den vier Ecken des Unterbaues stehen auf minder hohen Piedestals die Statuen der mächtigsten Stützen und Förderer der Reformation: vorn Friedrich der Weise, Kurfürst von Sachsen,

und Philipp der Großmüthige, Landgraf von Heſſen; auf der Rückſeite — Johann Reuchlin und Philipp Melanchthon. Die Vorderſeite des Unterbaues iſt offen und mit Stufen verſehen, welche zum inneren Raum führen; die drei übrigen Seiten ſind durch niedrige Zinnenmauern abgeſchloſſen, aus deren jeweiliger Mitte ſich eine ſymboliſche weibliche Städtefigur: die bekennende Augsburg, die proteſtirende Speier und die trauernde Magdeburg erhebt. Auf der Innenſeite der vieruudzwanzig Zinnen ſind die Wappen von ebenſo vielen Städten angebracht, die für die Reformation geſtritten und gelitten haben. Die Wappen der fünf deutſchen Fürſten und zwei Städte, welche die Augsburger Confeſſion unterſchrieben, befinden ſich am Sockel des Hauptpoſtamentes.

Die Geſammtanlage des Werkes iſt vollſtändig neu und originell. Die freiſtehenden Statuen, welche die Plaſtik bisher ſchuf, waren entweder Einzelgeſtalten, oder ſie waren, wenn das Werk aus mehr als einer Figur beſtand, zu einer Gruppe vereint. Hier aber haben wir es mit einem Werke zu thun, das aus einer Reihe von Einzelgeſtalten beſteht, die durch keinerlei einheitliche Handlung zu einer Gruppe verbunden ſind und doch ein Ganzes bilden. Die Verbindung wird hier zunächſt durch das ſymboliſirende architektoniſche Arrangement angedeutet: die Zinnenmauer, „gleichſam eine feſte Burg", die das ganze Werk umgiebt, das Größenverhältniß der Poſtamente, die Stellung der einzelnen Geſtalten zu einander. „Der conſtructive Gedanke des Künſtlers iſt der: Luther's That und Werk baut ſich auf über der Vorarbeit ähnlich ſtrebender Vorkämpfer und kommt zu Stand und Weſen, indem es ſich die beſten Kräfte der Zeit dienſtbar macht, ſie zu Beiſtand und Abwehr um ſich verſammelt [1])."

Hier iſt es, wo das Lutherdenkmal als ein bahnbrechendes Werk auf dem Gebiete der Sculptur ſich geltend macht. Rietſchel hat den Beweis geliefert, daß die Bildnerkunſt, mit eini-

gem Beistande der Schwesterkunst, der Architektur, im Stande ist, eine große geschichtliche Entwickelung der Phantasie des Beschauers gleichsam vorzuzaubern, indem sie die Hauptvertreter derselben, einen jeden in einer, seinen Antheil an jener Entwickelung andeutenden Weise, darstellt. Dieser Antheil an dem gemeinsamen Werke ist, neben jenem symbolisirenden architektonischen Arrangement des Ganzen, das einzige Moment, welches die einzelnen Gestalten zusammenhält. Freilich setzt eine derartige Composition beim Beschauer nicht blos Phantasie, sondern auch geschichtliche Bildung voraus. Daher ist denn auch diese äußerlich so wenig vermittelte Zusammenstellung von Vertretern einer großen geschichtlichen Idee nur da am Platze, wo man Grund hat anzunehmen, daß diese Idee dem größten Theil der Beschauer nicht blos geläufig, sondern gleichsam in Fleisch und Blut übergegangen ist; denn nur in dem letzteren Falle wird die Phantasie des Betrachtenden jene unsichtbaren Fäden von Gestalt zu Gestalt, von der Hauptfigur zu den Nebenfiguren und von diesen zu jener zu ziehen im Stande sein, die gezogen werden müssen, wenn das Werk *als ein Ganzes* verstanden und genossen werden soll. Ist aber der Beschauer dieser Aufgabe gewachsen, so wird der Genuß, den ihm das Kunstwerk bietet, ein um so größerer sein, je mehr Spielraum der Künstler der Thätigkeit seiner Phantasie gegeben. Wenn bei dem modernen Deutschen die zu diesem Zwecke erforderliche Kenntniß irgend einer geschichtlichen Entwickelung vorausgesetzt werden darf, so ist es jedenfalls die der Reformation.

Ich sagte bereits in der Einleitung, Rietschel's Auffassung von der Reformation entspreche derjenigen, welche die neuere Geschichtsforschung geschaffen. Und in der That! das ist sowohl für Rietschel's Denkmal als auch für die moderne geschichtliche Betrachtung jenes Zeitraumes bezeichnend, daß Luther's Werk nicht als etwas Unvermitteltes, plötzlich in die Welt Getretenes angesehen wird, sondern als der glorreiche Sieg, der endlich das

Jahrhunderte lange Kämpfen tiefer religiöser Empfindung gegen eine verrottete, dem religiösen Bedürfnisse nicht entsprechende Kirche krönt, als ein Sieg, der wiederum nicht von Luther allein errungen wird, sondern vereint mit einer Reihe großer Zeitgenossen, die ihm je nach ihrer Stellung und ihren Fähigkeiten im Kampfe beistehen.

Einer derartigen Auffassung der Reformation entspricht die von Rietschel angewandte Kunstform vollständig. Es läßt sich kaum die Möglichkeit denken, die so mannichfaltigen Gestalten, welche in so verschiedener Weise und in so verschiedener Zeit an dem großen Werke mitgearbeitet, zu einer von einer einheitlichen Handlung durchdrungenen Gruppe vereinigt zu sehen. Hat der Künstler die Einheit der Handlung opfern müssen, so ist es ihm in großartiger Weise gelungen, insofern einen einheitlichen Geist in die Darstellung zu bringen, als man die Beziehung einer jeden Gestalt auf das gemeinsame Ziel, die gemeinsame Idee hin, auf den ersten Blick erkennt. Da ist nichts, was die Phantasie des Beschauers stört, jene unsichtbare Verbindung der einzelnen Theile zu einem Ganzen herzustellen. Nur die Bildnerkunst vermag ein Werk dieser Art zu schaffen, da bei ihr der Hintergrund wegfällt, der die Phantasie des Beschauers bei dem nothwendigen Abstrahiren vom Raume stören würde. Die Gestalten des Lutherdenkmals müssen, wollen sie als ein Ganzes wirken, gleichsam in der Luft schweben: jede Andeutung einer räumlichen Bedingtheit würde den Flug der Phantasie hemmen. Hier erscheint es als ein großer Vorzug der Plastik vor der Malerei, daß sie keinen Hintergrund zu geben braucht, zu geben vermag.

Ein Uebelstand an diesem Denkmal ist es, daß bei dessen Vorderansicht, die naturgemäß die Hauptansicht ist, abgesehen von zwei auf den Eckvorsprüngen des Hauptpostamentes angebrachten Gestalten: Waldus und Wycliffe, die frei dasitzende Speier völlig überdeckt ist. Dieser Uebelstand hätte nur durch

ein Aufgeben des geistreichen Gesammtplanes vermieden werden können; und so nehmen wir ihn denn gern in den Kauf.

Gehen wir nun, nachdem wir uns über die Composition im Großen und Ganzen orientirt haben, zur Betrachtung der Hauptgestalt über.

Wir sind in der glücklichen Lage, dem Entstehungsprozesse des Rietschel'schen Luther Schritt für Schritt folgen zu können, da uns die treffliche Biographie Rietschel's von Andreas Oppermann[2]) sowie die in derselben mitgetheilten eigenen Worte des Künstlers einen Blick in sein Atelier gestatten.

Es waren zwei Darstellungsarten, die dem Künstler, da er vor jetzt zehn Jahren an die Arbeit ging, als möglich erschienen. Folgendermaßen spricht er sich darüber in einem seiner Notizbücher aus: „Soll die Auffassung Luther's der Ausdruck einer allgemeinen Idee seiner Persönlichkeit sein, oder soll sie das streng historische Bild desselben uns vorführen, wie es uns vorschwebt im Moment, in dem Luther die größte That seines Muthes und Glaubens vollführte, seinem Martyrium mit Standhaftigkeit entgegen ging? Soll vor Allem sein Charakter — oder zugleich auch dies Werk seines Lebens verherrlicht werden?" Unter diesem Werke versteht Rietschel Luther's kühne Weigerung auf dem Reichstage zu Worms, seine Lehre zu widerrufen. Entschloß sich der Künstler zu einer rein geschichtlichen Wiedergabe des Momentes, da Luther das welthistorische Wort sprach: „Hier stehe ich, ich kann nicht anders, Gott helfe mir, Amen", so mußte er den Reformator in der Mönchstracht, die derselbe damals noch trug, darstellen. Diese Auffassungsart hatte auch aus einem rein künstlerischen Grunde einen nicht geringen Reiz für Rietschel, da „die interessante künstlerische Form dieses Kleides, mannichfaltig in Linien, die Bewegung der Gestalt lebendig und frei zuläßt". Endlich lag der Gedanke, aus dem Leben Luther's gerade diesen Moment hervorzuheben, nahe, da das Denkmal für Worms, also den Schauplatz jener That, bestimmt war.

So hat denn auch Rietschel in einer Skizze Luther im Mönchskleide gebildet.

Diese Auffassung wäre allenfalls am Platze gewesen, wenn das Denkmal blos ein Standbild Luther's sein sollte. Da sich aber der Plan erweiterte, so daß beschlossen wurde, „nicht blos ein Monument der Person Luther's, sondern ein Monument der lutherischen Reformation" zu setzen, so sah der Künstler ein, daß „nicht eine Episode aus Luther's Leben, nicht ein Theil von ihm, sondern der ganze Mann und sein Wirken Ausdruck finden sollte". Einer solchen Fassung der Aufgabe entsprach aber ohne Zweifel der Doctorrock, „die Kleidung, welche sein ganzes späteres Leben hindurch maßgebend war, in der seine Gestalt Eigenthum der Volksanschauung geworden", viel mehr als das Mönchskleid und die Tonsur. Auch noch folgende geistvolle Erwägung stellte Rietschel über diesen Punkt an: Es wäre kein Grund vorhanden, meint er, „Luther im Augustinergewande *über* die vier Vorreformatoren: Huß, Savonarola, Wycliffe und Waldus, welche am Postament eine untergeordnete Stellung einnehmen, zu stellen. Sie haben nicht weniger geglaubt und gekämpft, ja sie haben mit gleichem Glaubensmuth mehr gelitten. Luther im Augustinergewand ist nur der *neben* ihnen gleichstehende Kämpfer für eine Sache, die erst beginnt, gegen ein Gift, das er ausrotten will. Aber nicht als der Anfänger, sondern als der Vollender des von jenen vier begonnenen, von ihm durchgeführten Werks hat er das Recht, *über* ihnen zu stehen, und als solcher kann er eben nur in dem Kleide gedacht werden, das Symbol durch ihn geworden für eine neue, von der katholischen Hierarchie losgetrennte Kirche".

So steht denn die gewaltige Gestalt da — im Chorrock, der vorn offen und dann über einander geschlagen ist, „so daß die Figur, von bewegten Falten umspielt durch das Gewand kräftig hindurchscheint", und von jener langweiligen „Orgelpfeifenparallele", welche der Künstler anfangs beim Priesterrock nicht umgehen zu können fürchtete, auch nicht das Geringste zu spüren

Die

monumentale Darſtellung der Reformation

durch

Rietſchel und Kaulbach.

Von

Dr. Eduard Dobbert.

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Es ist ein erfreuliches Zeichen für den zunehmenden geschichtlichen Sinn unserer Zeit, daß zwei der hervorragendsten Künstler, Rietschel und Kaulbach, unter der regsten Theilnahme aller Gebildeten gleichzeitig an der monumentalen Darstellung derjenigen Epoche der Geschichte arbeiteten, in welcher unsere heutigen Zustände nach den verschiedensten Richtungen hin wurzeln. Denn in der That: fast jedes Gebiet menschlichen Thuns und Denkens finden wir im sechzehnten Jahrhundert durch einen bahnbrechenden Genius vertreten, und wenn irgend eine Periode der Geschichte es verdient, von uns in dankbarer Erinnerung getragen zu werden, so ist es diejenige, die man als Reformationszeit zu bezeichnen pflegt: beginnt doch in der Menschheit des sechzehnten Jahrhunderts das Leben zu pulsiren, das auch uns durch die Adern strömt, fühlen wir doch aus jedem Willensacte der Menschen jener Tage bereits etwas unserem Wesen nahe Verwandtes heraus, heimeln uns doch die geschichtlichen Größen jener Epoche an, als wären sie Kinder unserer Zeit.

Wenn es nun aber wahr ist, daß jedes bedeutende Werk, das der Geist des Menschen geschaffen, nicht blos einen Schluß auf die Eigenthümlichkeit und die Anschauungsweise desjenigen gestattet, der das Werk hervorgebracht, sondern auch auf die der Zeit, welcher das Werk und dessen Urheber angehören, so muß eine innere Verwandtschaft herrschen zwischen der Auffassung, die Rietschel's „Lutherdenkmal" und Kaulbach's „Zeitalter der Reformation" zu Grunde liegt, und derjenigen Auffassung, welche unser Zeitalter von jener Epoche hat.

Dieſe innere Verwandtſchaft findet denn auch in der That ſtatt. Beide Werke tragen durchaus den Stempel unſerer Zeit, entſprechen ganz und gar der Auffaſſungsweiſe jenes Zeitraumes, welche von der modernen Geſchichtsforſchung ins Leben gerufen worden. Iſt es nicht überaus charakteriſtiſch für die beiden Künſtler und ihre Zeit, daß weder der Bildhauer noch der Maler ſich damit begnügt hat, jener — eine geſchichtliche Perſönlichkeit, dieſer — einen geſchichtlichen Vorgang aus der Reformationszeit hervorzuheben und dieſes Thema mit den ſeiner Kunſt zu Gebote ſtehenden Mitteln darzuſtellen, daß vielmehr jeder von ihnen ein ſymboliſch-geſchichtliches Kunſtwerk zur Vergegenwärtigung und Verherrlichung einer ganzen großartigen geſchichtlichen Entwickelung geſchaffen: der Bildhauer — eine ſymboliſch — geſchichtliche Darſtellung der religiöſen Reformation, der Maler — diejenige des ganzen Reformationszeitalters im allerweiteſten Sinne des Wortes.

Betrachten wir zunächſt Rietſchel's Werk.

Bei der Schilderung der Anlage des Lutherdenkmals darf ich mich kurz faſſen, da daſſelbe in Beſchreibungen und Abbildungen in alle Welt gedrungen.

Das Denkmal erhebt ſich auf einem erhöhten viereckigen Granitunterbau. In der Mitte deſſelben gewahren wir auf hohem Poſtament, deſſen vorſpringende vier Sockelpfeiler die ſitzenden Geſtalten der bedeutendſten Vorkämpfer der Reformation: Petrus Waldus, Johann Wycliffe, Johann Huß und Hieronymus Savonarola tragen, die Koloſſalſtatue Luther's. Das Hauptpoſtament iſt mit Basreliefs, welche die bedeutendſten Thaten aus Luther's Leben veranſchaulichen, mit Kraftworten des Reformators, ſowie mit Portraitmedaillons von ſolchen Zeitgenoſſen, die für die Reformation thätig waren, ausgeſtattet. An den vier Ecken des Unterbaues ſtehen auf minder hohen Piedeſtals die Statuen der mächtigſten Stützen und Förderer der Reformation: vorn Friedrich der Weiſe, Kurfürſt von Sachſen,

und Philipp der Großmüthige, Landgraf von Hessen; auf der Rückseite — Johann Reuchlin und Philipp Melanchthon. Die Vorderseite des Unterbaues ist offen und mit Stufen versehen, welche zum inneren Raum führen; die drei übrigen Seiten sind durch niedrige Zinnenmauern abgeschlossen, aus deren jeweiliger Mitte sich eine symbolische weibliche Städtefigur: die bekennende Augsburg, die protestirende Speier und die trauernde Magdeburg erhebt. Auf der Innenseite der vierundzwanzig Zinnen sind die Wappen von ebenso vielen Städten angebracht, die für die Reformation gestritten und gelitten haben. Die Wappen der fünf deutschen Fürsten und zwei Städte, welche die Augsburger Confession unterschrieben, befinden sich am Sockel des Hauptpostamentes.

Die Gesammtanlage des Werkes ist vollständig neu und originell. Die freistehenden Statuen, welche die Plastik bisher schuf, waren entweder Einzelgestalten, oder sie waren, wenn das Werk aus mehr als einer Figur bestand, zu einer Gruppe vereint. Hier aber haben wir es mit einem Werke zu thun, das aus einer Reihe von Einzelgestalten besteht, die durch keinerlei einheitliche Handlung zu einer Gruppe verbunden sind und doch ein Ganzes bilden. Die Verbindung wird hier zunächst durch das symbolisirende architektonische Arrangement angedeutet: die Zinnenmauer, „gleichsam eine feste Burg", die das ganze Werk umgiebt, das Größenverhältniß der Postamente, die Stellung der einzelnen Gestalten zu einander. „Der constructive Gedanke des Künstlers ist der: Luther's That und Werk baut sich auf über der Vorarbeit ähnlich strebender Vorkämpfer und kommt zu Stand und Wesen, indem es sich die besten Kräfte der Zeit dienstbar macht, sie zu Beistand und Abwehr um sich versammelt [1])."

Hier ist es, wo das Lutherdenkmal als ein bahnbrechendes Werk auf dem Gebiete der Sculptur sich geltend macht. Rietschel hat den Beweis geliefert, daß die Bildnerkunst, mit eini-

gem Beistande der Schwesterkunst, der Architektur, im Stande ist, eine große geschichtliche Entwickelung der Phantasie des Beschauers gleichsam vorzuzaubern, indem sie die Hauptvertreter derselben, einen jeden in einer, seinen Antheil an jener Entwickelung andeutenden Weise, darstellt. Dieser Antheil an dem gemeinsamen Werke ist, neben jenem symbolisirenden architektonischen Arrangement des Ganzen, das einzige Moment, welches die einzelnen Gestalten zusammenhält. Freilich setzt eine derartige Composition beim Beschauer nicht blos Phantasie, sondern auch geschichtliche Bildung voraus. Daher ist denn auch diese äußerlich so wenig vermittelte Zusammenstellung von Vertretern einer großen geschichtlichen Idee nur da am Platze, wo man Grund hat anzunehmen, daß diese Idee dem größten Theil der Beschauer nicht blos geläufig, sondern gleichsam in Fleisch und .ut übergegangen ist; denn nur in dem letzteren Falle wird die Phantasie des Betrachtenden jene unsichtbaren Fäden von Gestalt zu Gestalt, von der Hauptfigur zu den Nebenfiguren und von diesen zu jener zu ziehen im Stande sein, die gezogen werden müssen, wenn das Werk als ein Ganzes verstanden und genossen werden soll. Ist aber der Beschauer dieser Aufgabe gewachsen, so wird der Genuß, den ihm das Kunstwerk bietet, ein um so größerer sein, je mehr Spielraum der Künstler der Thätigkeit seiner Phantasie gegeben. Wenn bei dem modernen Deutschen die zu diesem Zwecke erforderliche Kenntniß irgend einer geschichtlichen Entwickelung vorausgesetzt werden darf, so ist es jedenfalls die der Reformation.

Ich sagte bereits in der Einleitung, Rietschel's Auffassung von der Reformation entspreche derjenigen, welche die neuere Geschichtsforschung geschaffen. Und in der That! das ist sowohl für Rietschel's Denkmal als auch für die moderne geschichtliche Betrachtung jenes Zeitraumes bezeichnend, daß Luther's Werk nicht als etwas Unvermitteltes, plötzlich in die Welt Getretenes angesehen wird, sondern als der glorreiche Sieg, der endlich das

Jahrhunderte lange Kämpfen tiefer religiöser Empfindung gegen eine verrottete, dem religiösen Bedürfnisse nicht entsprechende Kirche krönt, als ein Sieg, der wiederum nicht von Luther allein errungen wird, sondern vereint mit einer Reihe großer Zeitgenossen, die ihm je nach ihrer Stellung und ihren Fähigkeiten im Kampfe beistehen.

Einer derartigen Auffassung der Reformation entspricht die von Rietschel angewandte Kunstform vollständig. Es läßt sich kaum die Möglichkeit denken, die so mannichfaltigen Gestalten, welche in so verschiedener Weise und in so verschiedener Zeit an dem großen Werke mitgearbeitet, zu einer von einer einheitlichen Handlung durchdrungenen Gruppe vereinigt zu sehen. Hat der Künstler die Einheit der Handlung opfern müssen, so ist es ihm in großartiger Weise gelungen, insofern einen einheitlichen Geist in die Darstellung zu bringen, als man die Beziehung einer jeden Gestalt auf das gemeinsame Ziel, die gemeinsame Idee hin, auf den ersten Blick erkennt. Da ist nichts, was die Phantasie des Beschauers stört, jene unsichtbare Verbindung der einzelnen Theile zu einem Ganzen herzustellen. Nur die Bildnerkunst vermag ein Werk dieser Art zu schaffen, da bei ihr der Hintergrund wegfällt, der die Phantasie des Beschauers bei dem nothwendigen Abstrahiren vom Raume stören würde. Die Gestalten des Lutherdenkmals müssen, wollen sie als ein Ganzes wirken, gleichsam in der Luft schweben: jede Andeutung einer räumlichen Bedingtheit würde den Flug der Phantasie hemmen. Hier erscheint es als ein großer Vorzug der Plastik vor der Malerei, daß sie keinen Hintergrund zu geben braucht, zu geben vermag.

Ein Uebelstand an diesem Denkmal ist es, daß bei dessen Vorderansicht, die naturgemäß die Hauptansicht ist, abgesehen von zwei auf den Eckvorsprüngen des Hauptpostamentes angebrachten Gestalten: Waldus und Wycliffe, die frei dasitzende Speier völlig überdeckt ist. Dieser Uebelstand hätte nur durch

ein Aufgeben des geistreichen Gesammtplanes vermieden werden können; und so nehmen wir ihn denn gern in den Kauf.

Gehen wir nun, nachdem wir uns über die Composition im Großen und Ganzen orientirt haben, zur Betrachtung der Hauptgestalt über.

Wir sind in der glücklichen Lage, dem Entstehungsprozesse des Rietschel'schen Luther Schritt für Schritt folgen zu können, da uns die treffliche Biographie Rietschel's von Andreas Oppermann[2]) sowie die in derselben mitgetheilten eigenen Worte des Künstlers einen Blick in sein Atelier gestatten.

Es waren zwei Darstellungsarten, die dem Künstler, da er vor jetzt zehn Jahren an die Arbeit ging, als möglich erschienen. Folgendermaßen spricht er sich darüber in einem seiner Notizbücher aus: „Soll die Auffassung Luther's der Ausdruck einer allgemeinen Idee seiner Persönlichkeit sein, oder soll sie das streng historische Bild desselben uns vorführen, wie es uns vorschwebt im Moment, in dem Luther die größte That seines Muthes und Glaubens vollführte, seinem Martyrium mit Standhaftigkeit entgegen ging? Soll vor Allem sein Charakter — oder zugleich auch dies Werk seines Lebens verherrlicht werden?" Unter diesem Werke versteht Rietschel Luther's kühne Weigerung auf dem Reichstage zu Worms, seine Lehre zu widerrufen. Entschloß sich der Künstler zu einer rein geschichtlichen Wiedergabe des Momentes, da Luther das welthistorische Wort sprach: „Hier stehe ich, ich kann nicht anders, Gott helfe mir, Amen", so mußte er den Reformator in der Mönchstracht, die derselbe damals noch trug, darstellen. Diese Auffassungsart hatte auch aus einem rein künstlerischen Grunde einen nicht geringen Reiz für Rietschel, da „die interessante künstlerische Form dieses Kleides, mannichfaltig in Linien, die Bewegung der Gestalt lebendig und frei zuläßt". Endlich lag der Gedanke, aus dem Leben Luther's gerade diesen Moment hervorzuheben, nahe, da das Denkmal für Worms, also den Schauplatz jener That, bestimmt war.

So hat denn auch Rietschel in einer Skizze Luther im Mönchskleide gebildet.

Diese Auffassung wäre allenfalls am Platze gewesen, wenn das Denkmal blos ein Standbild Luther's sein sollte. Da sich aber der Plan erweiterte, so daß beschlossen wurde, „nicht blos ein Monument der Person Luther's, sondern ein Monument der lutherischen Reformation" zu setzen, so sah der Künstler ein, daß „nicht eine Episode aus Luther's Leben, nicht ein Theil von ihm, sondern der ganze Mann und sein Wirken Ausdruck finden sollte". Einer solchen Fassung der Aufgabe entsprach aber ohne Zweifel der Doctorrock, „die Kleidung, welche sein ganzes späteres Leben hindurch maßgebend war, in der seine Gestalt Eigenthum der Volksanschauung geworden", viel mehr als das Mönchskleid und die Tonsur. Auch noch folgende geistvolle Erwägung stellte Rietschel über diesen Punkt an: Es wäre kein Grund vorhanden, meint er, „Luther im Augustinergewande über die vier Vorreformatoren: Huß, Savonarola, Wycliffe und Waldus, welche am Postament eine untergeordnete Stellung einnehmen, zu stellen. Sie haben nicht weniger geglaubt und gekämpft, ja sie haben mit gleichem Glaubensmuth mehr gelitten. Luther im Augustinergewand ist nur der neben ihnen gleichstehende Kämpfer für eine Sache, die erst beginnt, gegen ein Gift, das er ausrotten will. Aber nicht als der Anfänger, sondern als der Vollender des von jenen vier begonnenen, von ihm durchgeführten Werks hat er das Recht, über ihnen zu stehen, und als solcher kann er eben nur in dem Kleide gedacht werden, das Symbol durch ihn geworden für eine neue, von der katholischen Hierarchie losgetrennte Kirche".

So steht denn die gewaltige Gestalt da — im Chorrock, der vorn offen und dann über einander geschlagen ist, „so daß die Figur, von bewegten Falten umspielt durch das Gewand kräftig hindurchscheint", und von jener langweiligen „Orgelpfeifenparallele", welche der Künstler anfangs beim Priesterrock nicht umgehen zu können fürchtete, auch nicht das Geringste zu spüren

ist. Das Motiv der Stellung und des Ausdrucks: „Hier stehe ich, ich kann nicht anders" ist vom Künstler beibehalten worden, und in der That eignet sich kein anderes so ganz zur Bezeichnung des gesammten Thuns Luther's, wie gerade dieses. Es war ja stets ein innerer Drang, der Luther trieb, so zu handeln, wie er handelte, — er konnte nicht anders. Ist es doch rührend zu sehen, welchen Schmerz es ihm beim Beginn des Kampfes bereitete, sich Schritt für Schritt von der Kirche zu lösen, an der er bisher mit ganzem Herzen gehangen. Als ihm aber die Augen aufgegangen über den verrotteten Zustand der römischen Kirche in Glauben und Leben, da ließ ihm sein Gewissen keine Ruhe, — er konnte nicht anders, er mußte den Kampf mit ihr aufnehmen. Und als er später, geächtet und gebannt, von der Wartburg aus vernahm, wie die Schwarmgeisterei sein ganzes so kräftig begonnenes Werk zu zerstören drohte, da hielt er es nicht mehr aus an seinem Zufluchtsorte. Trotz der augenscheinlichen Gefahr, in die er sich stürzte, gegen den Rath seines Landesherrn, brach er auf und erschien wieder in Wittenberg, um sein Werk zu retten, — er konnte nicht anders.

Wie hat der Künstler es so meisterhaft verstanden, dieses Motiv zum Ausdruck zu bringen. Das ist nicht das „Hier stehe ich, ich kann nicht anders", welches der Augustiner Mönch in Worms sprach, nachdem er den Tag zuvor, verwirrt durch die glänzende Versammlung, vor der er widerrufen sollte, sich Bedenkzeit ausgebeten, das ist ein höheres und zugleich tieferes „Ich kann nicht anders", eben dasjenige, das des Reformators ganzes Leben und Thun durchdrang. Dieser Held hat wahrlich Tags zuvor sich nicht durch eine Versammlung von Fürsten einschrecken lassen; derartige Empfindungen hat er längst hinter sich. Es ist der Mann in der Fülle seiner Kraft, mit dem vollsten Bewußtsein dessen, was er will, was er muß. Wie steht er so felsenfest da! Welch' ein heiliger Ernst durchdringt sein kräftiges Antlitz! Wie erhebt er so vertrauensvoll und zuversicht-

lich sein Haupt! Welch' eine Energie liegt in dem rechten Arm, in der Hand, die so sicher auf das Buch drückt, das wieder zu Ehren zu bringen er als seine heiligste Aufgabe gefaßt hatte. Darin ist die Kritik wohl vollständig einig, daß dieser Luther das größte Werk ist, das Rietschel je geschaffen. Es übertrifft an Tiefe der Auffassung, an Großartigkeit der Charakteristik noch des Meisters Lessing und Goethe-Schiller-Gruppe, und das will etwas sagen, gehören doch diese Werke zum Hervorragendsten, was die moderne Plastik geschaffen. Wie tragisch, daß es Rietschel nicht mehr vergönnt war, sein größtes Werk in Erz gegossen an dem Orte seiner Bestimmung zu sehen! Welch' ein Verlust für die Kunst, daß der Meister starb, ehe er die anderen, von ihm entworfenen Gestalten des Denkmals hatte ausführen können! Nur noch den Wycliffe hat er modellirt, die übrigen Gestalten sind von Rietschel's Schülern, Adolf Donndorf und Gustav Kietz, die protestirende Speier aber von Johannes Schilling ausgeführt worden.

Oppermann hebt mit Recht den feinen Tact hervor, den Rietschel darin bewiesen, „daß er sämmtliche Gestalten in ihren ganz besonderen Lebensbeziehungen auffaßte und nicht etwa in ihrer Bewegung oder Haltung über die Ruhe der bloßen Schilderung hinausging, also die in Luther gipfelnde geistige Handlung nicht abgeschwächt und zerbröckelt hat". In der That macht sich die epische Ruhe, die über die meisten Figuren des Denkmals ausgegossen ist, in angenehmer Weise geltend. Immer wieder wendet sich der Blick des Beschauers von den so deutlich redenden Repräsentanten der einzelnen Seiten und der vorbereitenden Stadien des großen Werkes zu der dramatisch bewegten Gestalt des Mannes, in dessen Sein und Wirken alle Strahlen des neuen Lichtes gleichsam convergirten, um dann überall hin ihren erwärmenden und erleuchtenden Einfluß zu üben.

Vorne zu beiden Seiten des Reformators stehen die beiden Fürsten, die mit ihrer gesammten politischen Macht als seine und

seines Werkes kräftige Beschützer aufgetreten sind: links — der biedere, staatskluge Friedrich der Weise, der von seiner Pflicht tief durchdrungen war, den Augustiner, der zwar Lehren vortrug, die sich mit denen der römischen Kirche nicht vertrugen, dabei aber ein treuer Unterthan und streng religiöser Mann war, gegen die Verfolgungen der Papisten zu schützen. Es zeugt von historischem Tacte des Künstlers, daß er gerade diesem sächsischen Fürsten den Ehrenplatz einräumte, denn wenn auch seine Nachfolger: Johann der Beständige und Johann Friedrich treu zu der Reformation hielten, so war doch gerade der Schutz, den Friedrich der Weise dem erst eben begonnenen Werke angedeihen ließ, für letzteres von besonderem Werthe. Die Frage liegt nahe genug: was aus Luther, was aus seiner Lehre geworden wäre, hätte ihn Friedrich, dem Verlangen der Curie nachgebend, nach Rom ausgeliefert? Bieder, einfach und ungesucht schreitet der wackere Fürst einher, in der Rechten das Reichsschwert, zu seinen Füßen die ihm angetragene aber in edler Selbstbescheidung zurückgewiesene Kaiserkrone.

In einem geschichtlich motivirten Gegensatz zu der Bedachtsamkeit und ruhigen Ueberlegung, die aus dieser Gestalt zu uns redet, steht die herausfordernde Kühnheit in der Figur des Landgrafen Philipp von Hessen. Das ist der Held, der mit feuriger Begeisterung stets bereit war, der neuen Lehre auch mit dem Schwerte Bahn zu brechen.

Den beiden Vertretern der weltlichen Macht entsprechen im Hintergrunde die Repräsentanten der Macht des Geistes, die ebenfalls das große Werk geschützt und gestützt hat. Es konnte in der That aus den Männern der Wissenschaft des sechzehnten Jahrhunderts keine glücklichere Auswahl getroffen werden. Reuchlin, der große deutsche Humanist, welcher wider seinen Willen aus seinen philologischen Studien aufgescheucht und in jenen Kampf gegen die Kölner Dunkelmänner verwickelt ward, der so viel dazu beigetragen hat, den Boden zu lockern, in welchem dann die Saat

von Luther's Lehren keimen konnte, eine elegante, von antikem Geiste beseelte Gestalt; und ihm zur Seite Melanchthon, der tiefe Gelehrte und zugleich der sanfte, milde Mann, ohne den wir uns Luther gar nicht mehr denken können — einen so wesentlichen, ergänzenden Antheil hat er als Philolog, als Theolog, als Mensch an Luther's gewaltiger Arbeit. Die von Kietz modellirte Gestalt Melanchthon's ist sehr verschieden beurtheilt worden. Man hat einerseits den „stillen und sanften Geist" gerühmt, der aus der ganzen Gestalt hervorleuchte[3]); andererseits ist mit Recht der Wunsch geäußert worden, Melanchthon, besonders neben Luther, bedeutender dastehen zu sehen[4]), obgleich die Schwierigkeit anerkannt werden muß, Melanchthon's unplastische Gestalt plastisch wiederzugeben. Dieser Melanchthon ist leider nur still und sanft. Seine anderen Eigenschaften, die ihn erst befähigten, jene große Rolle in der Weltgeschichte zu spielen, merkt man ihm nicht an.

Die vier Sockelfiguren am Hauptpostament, die das Reformbedürfniß repräsentiren, wie es lange vor der Reformation an den verschiedensten Punkten der christlichen Welt hervorbrach und in den „Vorläufern" der Reformation seine würdigen Vertreter fand, sind Meisterwerke künstlerischer Composition. Eine der interessantesten und charakteristischesten Figuren des ganzen Denkmals ist Savonarola, der schwärmerische, feurige Italiener. Wie vortrefflich ist es dem Künstler (Donndorf) gelungen, die Erregung des leidenschaftlichen Mönches in ihrer vollen Kraft wieder zu geben, ohne die von der Bildnerkunst im Allgemeinen und der Rücksicht auf die Hauptgestalt des Denkmals im Besonderen geforderte Ruhe in der Bewegung zu vernachlässigen. Die dieser Figur entsprechende Gestalt des böhmischen Reformators zeigt uns den Märtyrer Huß, versenkt in das Anschauen des Kreuzes, für das er in den Tod ging. Es ist etwas Müdes, Welkes in der Gestalt. An der Rückseite des Postamentes gewahren wir den Vorgänger des Huß im Kampfe gegen die römische Hierarchie, den Engländer Wycliffe, mit inniger Andacht ins

Lesen der heiligen Schrift vertieft, aus welcher er seine Argumente gegen das verweltlichte Papstthum und dessen Irrlehren schöpfte, und wiederum ihm entsprechend, den Franzosen Petrus Waldus, jenen schlichten Bürger von Lyon, der bereits mehr als drei Jahrhunderte vor Luther im Lande umherzog und trotz aller Drohungen und Gefahren in der Volkssprache das Evangelium predigte. Donndorf, denn er hat den Waldus gebildet, zeigt uns den einfachen Mann in grobem Gewande, den Wanderstab in der Hand, in seiner ganzen Kraft und Energie.

Tragen die bisher besprochenen Gestalten ohne Ausnahme einen historischen Charakter an sich, so sind die drei sitzenden Frauengestalten wesentlich symbolischer Natur. Es war ein kühner Gedanke des Künstlers, mitten unter die geschichtlichen Charaktere seines Werkes dergleichen durchaus allegorische Figuren zu mengen; und nur die geniale Composition derselben sowie der Umstand, daß sie ein wesentliches und schönes Moment im architektonischen Aufbau des Ganzen bilden, lassen uns die Kluft zwischen der geschichtlichen Wahrheit der übrigen Theile des Denkmals und diesen Phantasiegebilden vergessen. Die drei Figuren, um die es sich hier handelt, werden als Personifikationen der Reichsstädte Speier, Augsburg und Magdeburg bezeichnet. Speier ward gewählt, weil hier im Jahre 1529 von den Anhängern der neuen Lehre, jenen fünf Fürsten und vierzehn Städten, das berühmte Schriftstück unterzeichnet ward, von welchem die Bezeichnungen: „Protestanten, Protestantismus" herrühren; Augsburg — weil hier im Jahre darauf die „Confession" überreicht ward; Magdeburg, weil diese Stadt wie keine andere für ihre protestantische Gesinnung gelitten. Wahrhaft geistvoll und treffend ist die Symbolik bei Magdeburg, deswegen wirkt sie auch so ergreifend auf jeden Beschauer: der Anblick der in Gram versenkten Gestalt mit dem zerbrochenen Schwert ist allerdings geeignet, dem Beschauer das düstere Geschick zu vergegenwärtigen, welches über die Reichsstadt Magdeburg für ihr treues Festhalten an Luther's Lehre

wiederholt hereinbrach. Bei der Personifikation der Stadt Speier ist es dem Künstler schön gelungen, das Protestiren zu dramatisch wirksamem Ausdruck zu bringen. Doch fehlt hier der tiefere geschichtliche Zusammenhang zwischen dieser Handlung und der Trägerin derselben; denn daß der Reichstag, der die Protestation hervorrief, gerade in Speier und nicht an einem anderen Orte stattfand, ist ein ziemlich gleichgültiges Moment, hat sich doch Speier nicht einmal an der Unterzeichnung der Protestation betheiligt. Die bekennende Augsburg ist eine Lieblingsgestalt des Publikums geworden. Ich schreibe dieses hauptsächlich dem Umstande zu, daß dieselbe unter den übrigen vor allem Anderen *charakteristischen* Gestalten des Denkmals vorzugsweise *schön* ist. Diese Schönheit, das Element der antiken Sculptur, das in unserer Zeit immer mehr und mehr dem Charakteristischen hat weichen müssen, feiert hier den wohlverdienten Triumph. Augsburg zur Repräsentantin der *Confession* zu wählen, konnte den Künstler ebenfalls nur der äußere Umstand bewegen, daß in dieser Stadt die Protestanten ihr Glaubensbekenntniß ablegten, denn unter den Unterzeichnern der Confession suchen wir Augsburg, welches allerdings der neuen Lehre früh seine Thore öffnete, vergebens. So bin ich denn überhaupt nicht geneigt, wie es wohl geschehen ist, die drei Städtefiguren *vorwiegend* als Repräsentanten des biederen, kernigen Bürgerthums, in welchem Luther's Lehren so tiefe Wurzeln schlugen, aufzufassen, sondern vielmehr als Repräsentanten dreier Hauptrichtungen, in denen das neue Wesen zum Ausdruck kam: des Protestirens, des Bekennens, des Leidens für das, was man als wahr und recht erkannt hatte. Der Verherrlichung des Bürgerstandes in der Reformationszeit gelten die Wappen an den inneren Mauerzinnen.

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß das Lutherdenkmal eine wahrhaft großartige Verherrlichung der gesammten lutherischen Reformation ist. Bereits in der Einleitung wurde ange-

deutet, daß Kaulbach sich bei seinem „Zeitalter der Reformation“ eine noch umfassendere Aufgabe gestellt hat.

Ehe wir zur Betrachtung des Kaulbach'schen Wandgemäldes übergehen, erlaube ich mir, einige einleitende Bemerkungen vorauszuschicken, um meinen Standpunkt bei der Beurtheilung dieses zu bezeichnen.

Vor hundert Jahren erschien der Laokoon, in welchem Lessing seine tiefen Gedanken über die Gränzen der bildenden Kunst und der Poesie niedergelegt hat. Durch dieses epochemachende Werk angeregt, auf den Grundsätzen desselben weiter bauend, diese Grundsätze selbst erweiternd und, wo es Noth that, berichtigend, hat die moderne Aesthetik das Wesen und die Gränzen der einzelnen Kunstzweige wissenschaftlich festzustellen gestrebt; und es blieb nicht beim Streben: dasselbe ward mit Erfolg gekrönt. Man ist im Gebiete der Kunsttheorie zu erfreulichen Resultaten gelangt.

Doch die auf theoretischem Wege gewonnenen Gesetze haben nur in seltenen Fällen vermocht, auf die Kunstpraxis ihren wohlthätigen Einfluß zu üben. Im Großen und Ganzen sind die Gränzen zwischen den einzelnen Kunstgebieten noch nie so vielfach überschritten worden, wie in unserer Zeit. In dieser Beziehung herrscht eine wahrhaft chaotische Verwilderung. Mit Recht ruft daher Geibel aus:

„Welch' ein Schweifen, welch' ein Irren!
Alle Gränzen wild verwirren,
Unsre Zeit nimmt's für Genie.
Tonkunst will Gedanken klingen,
Dichtkunst eitel Farben bringen,
Malerei malt Poesie“.

Ein jedes dieser Worte ließe sich durch eine Reihe moderner Kunstwerke erhärten. Man denke an Wagner's gedankenreiche aber melodiearme Opern; an die Werke eines Stifter, der sich vergebens müht, mit der Feder auf einer Unzahl von Seiten eine Landschaft bis ins Detail zu schildern, welche der Maler mit wenigen Pinselstrichen auf der Leinewand hervorbrin-

gen würde; man denke an den von Kaulbach in der Goethegallerie angestellten Versuch, lyrische Poesie zu malen, hat doch dieser Künstler Illustrationen zu „Lili's Park" und zum „Haidenröslein" geliefert. Kaulbach's Schüler malen bereits mit Vorliebe lyrische Stoffe, ja man ist schon beim Malen von Epigrammen angelangt[5]).

Doch nicht genug, daß die Gränzen zwischen den einzelnen Zweigen der Kunst überschritten werden, auch die Schranke zwischen Wissenschaft und Kunst ist gefallen. „Man löst philosophische Probleme auf der Bühne, man singt die Völkerwanderung, man malt Kulturgeschichte", man reimt naturgeschichtliche Wahrheiten. Es ist, als hätte sich der Kunst eine gewisse Blasirtheit bemächtigt, die am Naturgemäßen nicht mehr Gefallen findet, sondern sich nur noch am Barocken, Ueberraschenden, Unmöglichen erfreut.

Unter den Wissenschaften ist es vor allen die Geschichte, welche einen großen Einfluß auf die Kunstentwickelung unserer Zeit erlangt hat. Dem Historiker ist diese Wahrnehmung natürlich von großem Werthe; denn sie beweist ihm, daß der geschichtliche Sinn im Wachsen begriffen ist und immer weiter um sich greift. Auch gereicht dieser Einfluß der modernen Kunst in einem gewissen Sinne unstreitig zum Nutzen. Vergleichen wir ein heutiges historisches Drama etwa mit einer geschichtlichen Tragödie Corneille's oder Racine's, so bemerken wir einen gewaltigen Unterschied. Während es im Zeitalter Ludwig's XIV. sich von selbst verstand, daß die damals herrschende Anschauungsweise, der am Hofe gebräuchliche Conversationston bis zu dem Monseigneur und Madame auch in der Tragödie zum Ausdruck kam, mochte ihr Stoff auch der griechischen Sagenzeit entlehnt sein, so bemüht sich der moderne Dichter, in allen Aeußerungen seiner Charaktere der Zeit gerecht zu werden, die den Hintergrund der Handlung bildet. Dem Wesen jener pseudo-antiken Tragödien war es ganz entsprechend, wenn sie in Reifrock und Perrücke dargestellt

wurden; welch' eine Sorgfalt verwendet aber heute die Regie eines guten Theaters auf die geschichtliche Treue im Kostüm, in den Decorationen und Requisiten.

Eine ähnliche Wahrnehmung machen wir, wenn wir ein heutiges historisches Gemälde mit einem aus früheren Jahrhunderten vergleichen. Wie würde die Kritik heut' zu Tage über einen Maler herfallen, welcher dem Beispiele Rembrandt's folgte, der in jenem herrlich naiven Gemälde mit dem Thema: „Lasset die Kindlein zu mir kommen" das eine der Kinder mit Schürze und Rechentafel darstellte! Oder was würde man zu einem heutigen Gemälde sagen, welches, wie das vorzügliche Bild des Govaert Flink, den Abraham, der die Hagar verstößt, in einem eleganten, großen Pelze uns vorführte. Und diese Gemälde der beiden berühmten Niederländer sind nicht etwa Ausnahmen. Anachronismen in Kostüm und Geräthe finden wir in der Regel auf älteren geschichtlichen Bildern. Es war unserer Zeit vorbehalten, in dieser Beziehung zu reformiren und vom Historienmaler ein tieferes geschichtliches Studium zu verlangen.

Der Einfluß der Geschichtswissenschaft auf die Kunst beginnt erst da schädlich zu werden, wo die Kunst der Wissenschaft zu Liebe etwas von ihrer Selbständigkeit opfert, zu ihrer Dienerin herabsinkt.

Es giebt vielleicht kein anderes Gemälde, welches von Kunstkennern so verschieden gedeutet worden wäre, wie die weltberühmte Raphael'sche „Schule von Athen" in der Stanza della Segnatura. Eine der hervorragendsten Gestalten dieses Gemäldes ward bisher meist für den griechischen Philosophen Pythagoras gehalten, ein bewährter neuerer Kunstkritiker und Historiker, Herman Grimm[6]), hält sie für den Evangelisten Lukas; die diese Figur umgebenden Gestalten werden einerseits als die übrigen Evangelisten, andererseits als griechische Weltweise bezeichnet. Eine weitere Hauptfigur wird meist als Aristoteles gedeutet, Grimm aber hat den Versuch gemacht, sie als Apostel Paulus zu erklä-

ren. Und eigenthümlich! Der Genuß des Kunstwerkes wird durch diese Unsicherheit seiner Deutung nicht wesentlich beeinträchtigt und der kunstsinnige Beschauer *versteht* die Darstellung, wenn er auch in Bezug auf die Namen der dargestellten Personen im Dunkeln bleibt. Er begreift, daß hier das Forschen, das Denken und Erkennen, wie es in verschiedenen Charakteren, auf verschiedenen Alters- und Bildungsstufen zum Ausdrucke kommt, dargestellt ist. Das Interesse „psychologischer Charakteristik" nicht dasjenige geschichtlicher Deutung wiegt vor. Es ist großartiges dramatisches Leben in dem Werke. Es ist *ein* Geist, der das Ganze, trotz der Mannichfaltigkeit der Gruppen, durchdringt, *eine* Idee, die diese mannichfaltigen Gruppen und Gestalten zusammenhält, sie beherrscht. Man sieht es dem Gemälde sofort an, daß bei seiner Entstehung vor Allem die schaffende Phantasie des Künstlers, nicht aber die reflectirende Thätigkeit des Gelehrten gewirkt hat, und so wendet sich denn auch das Werk vor Allem an die Phantasie des Beschauers, nicht an seine Verstandesthätigkeit. Diesem Gemälde gegenüber verstummt die Kritik des Historikers. Die Kritik hat hier auf rein ästhetischem Gebiete sich zu bewegen.

Wie verhält es sich in dieser Beziehung mit dem Gemälde, welches das Thema unserer Besprechung bildet und bei dessen Entstehung dem Künstler die „*Schule von Athen*" offenbar vorgeschwebt hat, was wohl auch Kaulbach damit hat andeuten wollen, daß er seinen Raphael (in der oberen Gruppe rechts) das genannte Gemälde herbeitragen läßt?

Daß es sich hier um ein Werk handelt, an dem Wissenschaft und Kunst gemeinsam gearbeitet, empfindet wohl jeder Beschauer auf den ersten Blick. Es kommt aber darauf an, festzustellen, ob die künstlerische Form den wissenschaftlichen Stoff gleichsam überwunden hat und wir es also mit einer Kunstschöpfung im strengen Sinne des Wortes zu thun haben, oder ob dieses Gemälde zu der Gattung von Kunstwerken gehört, in denen, wie

ich mich erst ausdrückte, die Kunst zur Dienerin der Wissenschaft herabgesunken ist?

Das läßt sich wohl sogleich constatiren, daß dem Beschauer des „Zeitalters der Reformation“ sofort auf das Stoffliche gerichtete Fragen sich aufdrängen und daß, wenn er dieses Gemälde verstehen und genießen will, er einen Commentar hinzunehmen muß, der denn auch, und dieses ist charakteristisch, zu gleicher Zeit mit der Vervielfältigung des Gemäldes herausgegeben wurde.

Kaulbach ward die Aufgabe zu Theil, die Wände des Treppenhauses im Berliner Neuen Museum mit riesigen Freskogemälden zu schmücken, die nichts Geringeres schildern sollten, als die bedeutsamsten Momente der Weltgeschichte. Als solche wählte man: die Zerstörung des babylonischen Thurmes, Homer, den Griechen seine Dichtung vortragend, die Zerstörung Jerusalems, die Hunnenschlacht, die Kreuzzüge und, als Schlußstein des Ganzen, die Reformation. In der That eine großartige Aufgabe monumentaler Kunst für einen genialen Meister. Aber bereits das Thema birgt die Gefahr in sich, daß bei seiner Verwirklichung über die Gränzen der Malerei hinweggeschritten werde. Es liegt nahe, daß der gedankenreiche moderne Künstler, dem eine derartige Aufgabe zu Theil wird, in die Gefahr gerathen werde, ein Hauptgesetz seiner Kunst: das der Einheit des Raumes und der Zeit nicht streng einzuhalten; daß er versuchen werde, das Verhältniß des betreffenden Ereignisses zu Früherem und Späterem anzudeuten; daß er, mit anderen Worten, sich nicht damit begnügen werde, einen weltgeschichtlichen Moment darzustellen, sondern sich bestreben werde, einerseits das Gewordensein und andererseits die Folgen dieses Momentes mit auf sein Bild zu bringen, um auf diese Weise das Ereigniß in den Gesammtverlauf der Weltgeschichte einzureihen.

Ein derartiges Bestreben finden wir denn auch in den Gemälden Kaulbach's im Treppenhause, und um sein Ziel zu er-

reichen, mußte er naturgemäß zu Mitteln greifen, die, streng genommen, unkünstlerisch sind: zu einer Häufung von Allegorien, einer wuchernden symbolischen Darstellung; ich erinnere beispielsweise an die vier Propheten, welche über dem zerstörten Jerusalem in einer Glorie auf Wolken dasitzen, weil sie den Untergang des entarteten Volkes geweissagt haben. Es ist ja wahr: Kaulbach hat die weltgeschichtliche Bedeutung der von ihm angestellten Momente in geistreichster Weise symbolisch anzudeuten verstanden; aber auch ein Kaulbach vermag nicht ungestraft die in seiner Kunst wurzelnden Gesetze umzustoßen. In der „Hunnenschlacht" hat sich Kaulbach am strengsten an diese Gesetze gehalten, und die „Hunnenschlacht" wird das beliebteste, das populärste seiner Wandgemälde bleiben.

Als Kaulbach an die Aufgabe ging, die Reformation zu malen, mußten ihm, so scheint mir, drei Wege für die Lösung dieser Aufgabe vorschweben. Er konnte eines der vielen, dem Künstler gewiß dankbaren Stoff bietenden weltgeschichtlichen Ereignisse aus der Reformationszeit darstellen: etwa Luther, wie er an der Spitze der Wittenberger Studenten die Bannbulle vor dem Elsterthore verbrennt[7]), oder Luther auf dem Reichstage zu Worms, wie er vor Kaiser und Reich den Widerruf seiner Lehre verweigert. Bei einer derartigen Fassung der Aufgabe wäre dem Künstler, wie bei keinem der übrigen Wandgemälde, dieses zu Gute gekommen, daß der Stoff der Nation, für die er vor Allem malte, nahe am Herzen gelegen hätte. Einem solchen Ereignisse brauchte nicht erst der Maler die Stelle in der Weltgeschichte anzuweisen: jeder Beschauer hätte bei der Volksthümlichkeit desselben diese geistige Operation selbst vollzogen; da bedurfte es keiner symbolischen Andeutungen des Früher und Später: man wäre durch ein solches Gemälde wie mit einem Zauberschlage in eine der herrlichsten Zeiten der Geschichte versetzt worden.

Ferner konnte der Künstler, das Gesetz der Einheit der Zeit einmal aufgegeben, sein Thema so fassen, daß er die religiöse

Reformation des ſechzehnten Jahrhunderts in ihren Hauptvertretern darſtellte, wozu dann noch die ſ. g. Vorboten derſelben hinzugezogen werden konnten. Wir hatten es dann mit einem, dem Rietſchel'ſchen analogen Werke zu thun.

Es mußte dem modernen Darſteller der Reformation aber ein dritter Weg beſonders lockend erſcheinen, und dieſen hat Kaulbach eingeſchlagen: nämlich der einer ſymboliſch-geſchichtlichen Darſtellung des Reformationszeitalters im weiteſten Sinne des Wortes.

Es war ja das beginnende ſechzehnte Jahrhundert nicht nur die Zeit der religiöſen Reform. Auf allen Gebieten: in Staat und Kirche, Wiſſenſchaft und Kunſt, im Denken und Fühlen geht eine großartige Wandelung vor ſich. Das friſche Wehen einer neuen, beſſeren Zeit wird überall empfunden. Neue Bahnen werden betreten. Autoritäten, die ſich in unberechtigter Weiſe Jahrhunderte lang geltend gemacht hatten, ſinken in ihr Nichts zuſammen. Der Menſch fühlt die ſeiner Menſchenwürde entſprechende Pflicht, ſelbſt zu forſchen, Alles zu prüfen und das Beſte zu behalten. Wie ſollte der Gedanke, dieſen einzig in der Geſchichte daſtehenden Aufſchwung des geſammten geiſtigen Lebens künſtleriſch darzuſtellen, den denkenden *modernen* Künſtler nicht reizen? Ob es aber im Bereich der Möglichkeit liegt, eine ſolche Aufgabe in rein künſtleriſcher Weiſe zu löſen, iſt eine andere Frage. Bei der Unterſuchung, ob oder in welchem Grade Kaulbach dieſe Löſung gelungen, komme ich noch darauf zurück.

Werfen wir einen Blick auf unſer Gemälde und vergegenwärtigen wir uns, zunächſt ganz im Allgemeinen, was auf demſelben vorgeht.

Wir befinden uns in einer deutſchen *gothiſchen* Kirche, die im Hintergrunde einen erhöhten Chor und zwei niſchenartige Seitenräume aufweiſt. In der Mitte des Chores gewahren wir die kirchlichen Reformatoren mitten in ihrer Amtsthätigkeit. Luther hält das Evangelium hoch empor, rechts und links von

ihm wird das h. Abendmahl in beiderlei Geſtalt gefeiert: Bugenhagen reicht den Kelch, Calvin das Brot. Hinter den Reformatoren, in der Apſis, ſitzen die Vorläufer der Reformation: Abälard, Peter Waldus, Arnold von Brescia, Wycliffe, Huß, Savonarola u. ſ. w., Männer aus den vier letzten Jahrhunderten des Mittelalters, in eifriges Geſpräch vertieft. Auf einem Empore erblicken wir die Orgel und, um dieſelbe gruppirt, eine Schaar von Männern, Frauen und Kindern, von denen die einen mit Theilnahme auf das herabſchauen, was unten geſchieht, andere zu beten, wieder andere ein Kirchenlied anzuſtimmen ſcheinen.

Die Niſche links verherrlicht die Fortſchritte der Aſtronomie, welche unſere Weltanſchauung ſo gänzlich umgeſtaltet haben. Hier zeichnet Copernicus ſein neu entdecktes Weltſyſtem an die Wand der Kirche. Hinter ihm ſteht Galilei mit ſeinem Fernrohre. Neben ihm ſehen wir Tycho de Brahe und Kepler in eifriger Disputation.

Die Niſche rechts zeigt uns die bildende Kunſt. Da finden wir einige Hauptvertreter der mächtig emporgeblühten deutſchen und italieniſchen Malerei und Skulptur. Albrecht Dürer blickt gerade von ſeinen berühmten „Apoſteln", die er in koloſſalem Maßſtabe an die Wand gemalt hat, hinweg. Sein Farbenreiber, es iſt Kaulbach ſelbſt, meldet ihm den Beſuch ſeiner hochberühmten Collegen: Peter Viſcher, Michel Angelo, Leonardo da Vinci, Raphael. Dieſer Gruppe iſt auch der Erfinder des Buchdruckes, Guttenberg, beigeſellt. Er weiſt triumphirend auf einen ſo eben aus der Preſſe hervorgegangenen Bogen ſeines Bibeldrucks.

Steigen wir die Stufen des Chores herab, ſo ſtoßen wir auf drei Männer, von denen der Eine, — es iſt Melanchthon, — mit ſeiner Linken auf Luther weiſt; die beiden anderen reichen ſich die Hände. Zwiſchen ihnen liegen auf einem Block mehrere Actenſtücke, zuoberſt eines mit der Aufſchrift: Religionsfriede

zu Augsburg 1555. Melanchthon ſcheint mit ſeiner Rechten den Bund zu ſegnen.

Im Vordergrunde des Gemäldes gewahren wir zwei Gruppen: links die Entdecker der neuen Welt, ſo wie die Begründer modernen Naturwiſſenſchaft und Medicin. Hier finden wir Columbus, Behaim, den berühmten Nürnberger Seefahrer, der in der Zeit, da Columbus Amerika entdeckte, ſeinen Globus conſtruirte, Baco von Verulam, Sebaſtian Münſter, den Verfaſſer der „Weltbeſchreibung“ u. ſ. w. Die Gruppe rechts beſteht aus den Humaniſten, „die eine alte Welt jenſeits der Jahrhunderte wiederentdeckt haben, die Welt des claſſiſchen Alterthums nämlich“.

Zwiſchen dieſen beiden Gruppen ſitzt der poetiſche Schuſter Hans Sachs.

Und alles dieſes geht in dem deutſchen Dome vor?!

Bei jeder künſtleriſchen Darſtellung, und bei einer ſymboliſch-hiſtoriſchen gewiß nicht am wenigſten, iſt der Raum, in welchen dieſe Darſtellung verlegt wird, von großer Bedeutung. Es muß ein inniger Zuſammenhang zwiſchen dem Orte der Handlung und der Handlung ſelbſt herrſchen. In welchem Zuſammenhange ſteht nun das, womit wir die Aſtronomen, die Entdecker, die Maler, die Humaniſten beſchäftigt ſehen, mit der Kirche, in der wir ſie antreffen? Mir ſcheint: in keinem. Die Einheit des Raumes iſt hier eine rein äußerliche, eine gezwungene, unnatürliche. Dabei verlieren einerſeits die eben genannten Gruppen an Klarheit und dramatiſcher Lebendigkeit. Die Gruppe der Aſtronomen würde ganz anders wirken, wenn wir ſie etwa in einem Obſervatorium anträfen; die der Maler paßt mehr in ein Künſtler-Atelier als in die Kirche; die Humaniſten, ſowie die Naturforſcher — etwa in den Hörſaal einer gelehrten Genoſſenſchaft. Andererſeits kann der Raum, in welchen ein ſeinem Weſen nicht entſprechendes buntes Durcheinander hinein gezwängt worden, ſeine Wirkung nicht üben. So ſehr

ein Dom, der sich über einer religiösen Handlung wölbt, den Eindruck dieser Handlung ergänzt und stärkt, so kalt lassen uns hier die gothischen Pfeiler und Bogen, da sie mit demjenigen, was sie umschließen, großentheils nichts zu thun haben.

Aber, wird man sagen, in welchem Raume sollte denn der Künstler alle diese Vertreter des Reformationszeitalters in dem weitesten Sinne, in welchem er dasselbe zu fassen doch berechtigt war, vereinigen, wenn die Kirche sich dazu nicht eignet? Meine Meinung ist, es gebe keinen solchen Raum. Hier haben wir einen Beweis für jenen Vorzug, den die Plastik vor der Malerei voraus hat, indem sie des räumlichen Hintergrundes entbehrt. Ein plastisches Denkmal des Reformationszeitalters in Kaulbachschem Sinne könnte ich mir allenfalls denken, für die malerische Darstellung aber, die einen räumlichen Hintergrund fordert, sind die hier in Betracht kommenden Gruppen ihrem Wesen nach zu verschiedenartig, als daß sie in einen Rahmen gebracht werden könnten. Gewiß ist es Raphael nicht in den Sinn gekommen, jene drei Darstellungen in der Stanza della Segnatura, deren eine (der Parnaß) die Dichtkunst, die andere (die Disputa) das tiefe religiöse Empfinden, die dritte (die Schule von Athen) das philosophische Erkennen verherrlicht, auf ein Gemälde zu bringen; und doch sind diese Gegenstände ihrem Wesen nach unter einander nicht weniger verwandt, als die Kaulbach'schen Gruppen. Hier ist in Bezug auf Kaulbach der Moment eingetreten, wo die Kunst der Wissenschaft zu Liebe etwas von ihrer Selbständigkeit eingebüßt hat.

Die moderne Geschichtsforschung hat einen innigen Zusammenhang zwischen den verschiedenartigsten Reformen, die den Beginn der Neuzeit charakterisiren, entdeckt; sie hat für die reiche Mannichfaltigkeit der Erscheinungen das ihnen allen zu Grunde liegende Prinzip aufgefunden: das Ringen nach Selbständigkeit, das Erwachen des Gefühles der eigenen Verantwortlichkeit für das, was man thut, was man glaubt, was man denkt. Ist es

der wissenschaftlichen Forschung gelungen, in die scheinbar weit aus einander liegenden Reformen des sechzehnten Jahrhunderts einen Zusammenhang zu bringen, so ist damit noch keineswegs gesagt, daß nun dieser Zusammenhang auch gemalt werden könne. Er liegt vielmehr so ganz auf dem Gebiete der Abstraction, daß ihn der realistische Pinsel des Malers nicht erreichen kann.

So findet sich denn auch auf dem Kaulbach'schen Gemälde nichts von einem solchen Zusammenhange. Jede Hauptgruppe steht mit ihren Interessen ganz vereinzelt da, als bildete sie den Gegenstand eines besonderen Gemäldes. Die Humanisten kümmern sich nicht um die Geographen, diese nicht um die Reformatoren; den Reformatoren ist das, was in den beiden Seitenräumen geschieht, ganz gleichgültig. Von einem Geiste, der das Ganze durchdränge, kann nicht die Rede sein. Ja selbst die Einheit innerhalb der einzelnen Gruppen finden wir hier und da gestört oder wohl auch in gewaltsamer, blos äußerlicher Weise herbeigeführt. Es geht diesem Gemälde der Mittelpunkt gänzlich ab.

Beginnen wir mit der Gruppe der Reformation. Es ist wohl Kaulbach der Vorwurf gemacht worden, er habe auf seinem Gemälde der religiösen Reformation eine zu unbedeutende Stellung angewiesen, indem er die dieselbe repräsentirende Gruppe zu weit in den Hintergrund verlegt habe [8]). Diesem Vorwurfe gegenüber möchte ich nur darauf aufmerksam machen, daß die Reformatoren-Gruppe, wenn sie auch nicht im Vordergrunde des Bildes steht, so doch die wirksamste auf dem ganzen Gemälde sein dürfte, ist doch die Abendmahlsfeier mit wahrhaft großartiger dramatischer Lebendigkeit und die andächtige Stimmung der Betheiligten außerordentlich wahr wiedergegeben. Auch steht diese Gruppe in einem inneren Zusammmenhange sowohl mit der der Vorläufer der Reformation im Hintergrunde, als auch mit demjenigen, was oben auf dem Empore vorgeht. Ja es ist die einzige Stelle des Gemäldes, wo Handlung und Ort der Handlung

vollkommen zu einander passen. Luther's Gestalt freilich befriedigt nicht. Doch hat der Mangel an Körperlichkeit im Vergleiche mit den Gestalten des Vordergrundes damit nichts zu thun, sind doch die Gestalten Calvin's und Bugenhagen's nicht nach einem größeren Maßstabe dargestellt als Luther und üben dennoch, wie sie die Feier des Abendmahls leiten, eine durchaus schöne und kräftige Wirkung auf den Beschauer. Also ist es etwas anderes, was die Wirkung der Gestalt des großen deutschen Reformators beeinträchtigt. Es ist dieses, daß er nur ganz äußerlich im Mittelpunkte des Ganzen steht, aber genauer betrachtet eine der isolirtesten Figuren des Gemäldes ist. Wenn ich von Luther's Gestalt rede, habe ich zwischen derjenigen, die Kaulbach ursprünglich auf dem Carton schuf, welcher in photographischer Vervielfältigung in alle Welt gedrungen ist, auch heute noch weit über die Gränzen Deutschlands hinaus verbreitet wird und deshalb von uns berücksichtigt werden muß, und jener auf dem ausgeführten Gemälde zu unterscheiden. Luther predigt (so sehen wir es auf dem Carton) in der Kirche. Diese ist voller Menschen. Niemand aber hört ihm zu; vielmehr sind fast alle Anwesenden in eifriges Gespräch über die verschiedenartigsten Gegenstände vertieft. Abgesehen von Huß, der aus dem Hintergrunde auf ihn hinweist und von zwei oder drei Gestalten auf dem Empore, die vielleicht einen Theil ihrer Aufmerksamkeit Luther zollen, nehmen nur noch Melanchthon und dessen Nachbar zur Linken von ihm Notiz, indem sie in ihrem Gespräch auf das von ihm emporgehaltene Bibelwort hindeuten. Diese Theilnahme ist aber auch nicht eine solche, welche der Redner beansprucht und die in lautlosem Zuhören, in gespannter Aufmerksamkeit ihren Ausdruck findet. Luther predigt also tauben Ohren, ja noch mehr, er redet in einen von Geräusch aller Art erfüllten Raum hinein, und so ist die Handlung, die in seiner Gestalt angedeutet ist, eine verkümmerte. Es giebt Gemälde, auf denen etwa ein Johannes der Täufer als Redner dargestellt

ist, ohne daß die Zuhörer mit auf das Bild aufgenommen wären. Eine solche Darstellung lassen wir uns gefallen, unsere Phantasie ergänzt die Handlung, indem sie unwillkürlich eine mit Spannung den Worten des Redners folgende Zuhörerschaft hinzufügt. Wird uns aber ein begeisterter Redner, umgeben von einer zahlreichen Menge, vorgeführt, und keiner von Allen hört auf seine Worte, so erhalten wir den Eindruck der Nichtachtung gegen den Redner, und je begeisterter dieser dargestellt ist, desto unangenehmer macht sich der Contrast zwischen seinem Feuer und der Gleichgültigkeit seiner Umgebung fühlbar. Kaulbach muß diesen unerquicklichen Contrast gefühlt haben; denn er hat bei der schließlichen Ausführung des Gemäldes die Action Luther's in etwas abgeändert. Auch hier hält er das Evangelium hoch empor. Sein Mund aber ist geschlossen. Dadurch ist allerdings jener Contrast, wenn auch nicht gehoben, so doch gemildert, aber die Gestalt Luther's, für sich betrachtet, hat dadurch an Lebhaftigkeit und Interesse verloren.

Die Gruppe der Humanisten, wie sie von Kaulbach aufgefaßt worden, paßt nicht in die Kirche. Wohl hat der Humanismus der Kirchenreform vorgearbeitet; wohl hat die Reformation zu einem großen Theil ihre Angriffswaffen gegen das verrottete römisch-katholische Wesen jener Zeit der antiken Bildung entlehnt, welche durch die Humanisten wieder erweckt worden. Wäre das Studium des Griechischen und Hebräischen damals nicht so weit gediehen, wie hätte der Beweis geführt werden können, daß die römische Kirche in einem Theile ihrer Lehren sich auf die Fehler der von ihr als authentisch anerkannten lateinischen Bibelübersetzung, der Vulgata, stützte? Ja noch mehr, es haben die bedeutendsten Humanisten unmittelbar an der Kirchenreform mitgearbeitet, wie z. B. Hutten — durch die feurigen Schriften, die er gegen das verderbte Rom schleuderte, und Erasmus, der freilich später die Reformation mißbilligte, — durch seine correkte Ausgabe des neuen Testamentes. Und hätte Kaulbach es sich zur

Aufgabe gestellt, ein symbolisch-geschichtliches Gemälde zur Verherrlichung der Kirchenreform zu schaffen, so hätte er diese Männer aus dem Kreise des Humanismus darauf mit darstellen können, ja darstellen müssen, ganz ebenso wie er aus dem Kreise der bildenden Kunst einen Dürer und Holbein, die durch so manches ihrer Werke an der Reformation mitgewirkt haben, und aus dem Kreise der Dichtkunst einen Hans Sachs mit vollem Rechte hinzugezogen hätte; nur mußten dann natürlich alle diese Figuren auch wirklich in eine Beziehung zur Hauptidee gebracht werden, damit die künstlerische Einheit gewahrt bliebe.

Etwas Derartiges hat aber Kaulbach offenbar nicht vorgeschwebt. Seine Humanisten haben mit der verbesserten Kirche nichts gemein. Er wollte in dieser Gruppe einfach die Rückkehr zur Antike, die Erneuerung des im Mittelalter verdumpften Geisteslebens, die durch das tiefe Studium der Alten angebahnte geistige Erfrischung versinnlichen. Gewiß ein würdiger Stoff für die künstlerische Darstellung! Nur paßt die Gruppe nicht auf dieses Gemälde, nicht in diesen Raum. Männer wie Reuchlin, Erasmus, Hutten stehen wenigstens in einem inneren Zusammenhange mit der geläuterten Kirchenlehre, wenn auch dieser Zusammenhang vom Künstler nicht hervorgehoben ist. Was haben aber der spanische Dichter Cervantes, der bairische Jesuit Jacob Balde und Macchiavel, der in seiner allerdings höchst geistvollen Schrift vom Fürsten den Herrschern eine Moral empfiehlt, welche dem Grundsatze des späteren Jesuitismus, daß der Zweck das Mittel heilige, nicht unähnlich ist, mit der Kirche zu thun, die sich über den Reformatoren wölbt.

Wollte Kaulbach den Humanismus nicht in seinem Einfluß auf die Reformation, sondern einfach als das, was er war, darstellen, so mußte er ihm eine selbständige Stellung neben der Kirche, nicht aber in der Kirche anweisen. Denn die auf das Studium der Alten gegründete geistige Bewegung, die wir als Humanismus zu bezeichnen pflegen, stand ihrem Ursprunge und

Wesen nach der antiken Philosophie und Geistesbildung weit näher als der christlichen Kirche. Es hatte im Mittelalter eine philosophische Richtung gegeben, die sich ebenfalls auf einen alten griechischen Philosophen, den Aristoteles, stützte und die zu gleicher Zeit eine Sclavin der Kirche war: die Scholastik. Die Scholastik repräsentirt eine Geistesthätigkeit, die sich nicht frei aus sich selbst heraus entwickelte, die sich vielmehr von der verderbten mittelalterlichen Kirche in Bande schlagen ließ und ganz und gar zum Werkzeuge dieser Kirche herabsank. So vermochte es denn auch die Scholastik nicht, der darniederliegenden Kirche empor zu helfen, vielmehr sank sie zugleich mit dieser immer tiefer und tiefer herab, bis sie eitel Formelkram ward. Ganz anders — der Humanismus. Dieser entwickelte sich frisch und frei, seinem Wesen gemäß. Er fand seinen Schwerpunkt in sich selbst, und nur so konnte er zu dem werden, was er war; nur so konnte er der Kirche die Dienste leisten, die er ihr geleistet hat. — Hatte nicht aber der Humanismus, nachdem er das Seinige zur Verbesserung der Kirche gethan, seine Rolle ausgespielt, seine Bedeutung verloren? O nein! Wie oft sehen wir in den folgenden Jahrhunderten antike Wissenschaft und Kunst auf's Neue belebend und fördernd auf das geistige Leben der Völker einwirken! Winckelmann, Lessing, Goethe, haben sie nicht aus diesem Borne getrunken? Und mit ihnen und durch sie das deutsche Volk, ja die Menschheit. Und auch die protestantische Kirche zählt diejenigen ihrer Vertreter nicht zu den schlechtesten, die ein warmes Herz hatten für die antike Bildung. Also — der Humanismus hat das ihm eigenthümliche Wesen nicht aufgegeben, er ist in der kirchlichen Bewegung des sechzehnten Jahrhunderts nicht aufgegangen, und mithin ist auch von diesem Gesichtspunkte aus die Kirche nicht das für ihn geeignete Symbol.

Kaulbach hat empfunden, daß diese Gruppe nicht recht an ihrer Stelle ist, daß man hier schwerlich die Vertreter des Humanismus erwartet. Warum hätte er es sonst für nothwendig

gehalten, einen Haufen ſolcher Requiſiten in der Ecke aufzuſpeichern, welche in der That zur Kirche in keinerlei Beziehung ſtehen. Petrarca beugt ſich über einen geöffneten Sarkophag, deſſen Relief uns Prometheus, wie er die Geſtalt des Menſchen formt, und Pallas Athene, wie ſie zu dem noch unbelebten Körper, in der Form des Schmetterlings, die Pſyche, die Seele, herzuträgt, zeigt. Am Boden liegen verſtümmelte Götterbilder, eine tragiſche Maske. Es hat beinahe den Anſchein, als wollte Kaulbach durch dieſe Requiſiten dem Betrachter mittheilen, daß er, der Künſtler, wohl wiſſe, daß die Gruppe der Humaniſten ſtreng genommen nicht hierher gehöre, ſondern viel eher in einen griechiſchen Tempel, daß er nur nothgedrungen ſie hierher geſetzt habe. Ich muß geſtehen, ich wünſchte dieſe Requiſiten hinweg; denn zur Klarheit tragen ſie wenig bei, ja ſie können leicht zu dem Mißverſtändniſſe Anlaß geben, als habe der Künſtler durch die in der Kirche aufgeſpeicherten zertrümmerten Ueberreſte einer alten Welt die Ueberwindung der Antike durch die Kirche andeuten wollen, während er dieſes gewiß nicht gewollt hat, erhielt doch die Antike mit der beginnenden Neuzeit erſt wieder die ihr zukommende Bedeutung und half ſie doch neben dem Proteſtantismus und häufig Hand in Hand mit demſelben, ja nicht ſelten von ihm befruchtet und ihn wiederum befruchtend, die moderne Bildung hervorrufen.

Sehen wir uns die innere Anordnung der Humaniſtengruppe genauer an, ſo finden wir in ihr dieſelbe Zerfahrenheit, welche leider das Bild im Ganzen charakteriſirt. Petrarca hält der ihm zugewandten Gruppe den Homer entgegen und ſcheint mit beredtem Munde die Herrlichkeit der antiken Dichtung zu preiſen. Dem griechiſchen Epos haben ſich, — neben dem franzöſiſchen Humaniſten Molinaeus, — Shakespeare, die elegante Geſtalt gleich vorne, und, hinter demſelben, Cervantes, der Dichter des Don Quixote, zugewendet. Iſt das in ſeiner herrlichen Naivetät unübertroffene homeriſche Epos ein richtiger Anziehungs-

punkt für Shakespeare und Cervantes? Sind nicht beide Dichter die glänzenden Vertreter moderner Anschauungsweisen, die in einem Gegensatze zu der Einfachheit und Kindlichkeit der homerischen Gesänge stehen?

Neben dem Sarkophage, welcher dem Petrarca als Katheder dient, stehen zwei hohe Gestalten. Es sind die Hauptrepräsentanten des germanischen Humanismus: Reuchlin und Erasmus. Letzterer hält in seiner Linken den Cicero und begleitet mit seiner Rechten offenbar einen Vortrag. Wer aber bildet sein Publikum? Dieselbe Gruppe, die den begeisterten Worten Petrarca's lauscht. Armer Erasmus! Auch Du predigst tauben Ohren! Nur der (auf dem Carton) mit erhobenem Schwerte heldenhaft dastehende (auf dem Gemälde, nicht zu seinem Vortheile, unter den übrigen Humanisten sitzende) Hutten und Nicolaus Cusanus scheinen den Worten des Erasmus Aufmerksamkeit zu schenken.

Wie einheitlich und in sich abgeschlossen erscheint im Vergleiche mit der Gruppe der Humanisten die der Entdecker und Naturforscher. Hier gruppirt sich Alles in ungezwungener, natürlicher Weise um die Heldengestalt des Columbus und den Globus, auf den er sich mit seiner Rechten stützt. Daß Kaulbach auch in Bezug auf diese Gruppe gefühlt hat, daß sie einen anderen räumlichen Hintergrund, als den der Kirche, beanspruche, geht wohl deutlich daraus hervor, daß er Gegenstände, welche die jenseits des Oceans gemachten Entdeckungen andeuten sollen, in die äußerste Ecke des Gemäldes zusammengetragen hat. Hier finden wir einen indianischen Kopfschmuck, indianische Waffen, einen Papagei, tropische Gewächse, ja sogar etwas Felsgerölle en miniature. Das ist eine Spielerei, die eines Kaulbach nicht würdig ist. Eine Kirche ist und bleibt eine Kirche und kann nicht zu gleicher Zeit eine tropische Felsenlandschaft sein.

Die Gruppe der drei Männer, die sich über dem Actenstücke des Augsburger Religionsfriedens die Hände reichen und also die

Aussöhnung der Confessionen darstellen: der sanfte Melanchthon in der Mitte, dessen Streben, die Kluft zwischen der katholischen und evangelischen Kirche auszufüllen, sich schon in der Augsburger Confession, die den Stempel seines Geistes trägt, deutlich abspiegelt, links der Humanist und protestantische Minister des Kurfürsten August von Sachsen, Eberhardt von der Tann, welcher die Versöhnung der Parteien aufrichtig wünschte, und rechts der Katholik Ulrich Zasius, der einflußreiche deutsche Reichskanzler, der die streitenden Parteien in den schwierigsten Punkten zu einigen suchte, diese Gruppe ist voller Leben und Wärme. Melanchthon und von der Tann weisen auf das von Luther aufgeschlagene Bibelwort hin: Du sollst Deinen Nächsten lieben als Dich selbst. (Siehe den Carton.) Allerdings eine dringende Aufforderung, wenn nicht zu der Wiedervereinigung der Confessionen, welche nach Allem, was bis um die Mitte des sechzehnten Jahrhunderts geschehen, besonders aber nach der strengen Abschließung, welche die römisch-katholische Kirche auf dem Tridentiner Concilium an sich selbst vollzog, zur Unmöglichkeit geworden; so doch eine dringende Aufforderung zum Frieden, zur Duldung. Wie viel Blut sollte noch fließen, wie viele fruchtbare, blühende Länder sollten noch verwüstet werden, ehe das Princip der Toleranz zum Durchbruch gelangte!

Aber, und hiemit kehren wir von unserem Rundgange durch den unteren Theil der Kirche zum erhöhten Chor zurück, ist es eine geschichtlich tiefe und wahre Auffassung des Wesens und der Bedeutung Luther's, die diesen Reformator mit dem Worte „Du sollst Deinen Nächsten lieben als Dich selbst" charakterisirt?

Das Pauliniſche Wort von der Rechtfertigung ohne des Gesetzes Werke, allein durch den Glauben, ist jedenfalls der Ausgangspunkt und der Kern des Reformationswerkes Luther's. Dieses Wort rettete ihn, seiner eigenen Aussage gemäß, im Augustiner-Kloster aus der tiefen Melancholie, der er verfallen war; dieses Wort hielt er allen Angriffen der römischen Kirche gegenüber

hoch empor; es war seine Angriffs- und Vertheidigungswaffe. Hier liegt die Stärke Luther's. Das Wort von der Nächstenliebe aber charakterisirt mehr das Lehren und Thun des milden Melanchthon; hat doch Luther selbst sich den Waldrechter genannt, der Klötze und Stämme ausreuten, Dornen und Hecken weghauen müsse, während Melanchthon säuberlich und stille daher fahre, baue und pflanze, säe und begieße. Wer wollte Luther ein liebebedürftiges und der Liebe fähiges Gemüth absprechen? Es genügt, seine Familienverhältnisse, seine Stellung zu den Freunden zu kennen, um ihm eine tiefe Innigkeit zuzuschreiben. Ebenso wenig aber läßt sich läugnen, daß mit den Jahren eine gewisse Schroffheit sich seiner bemächtigte. Die um sich greifende „Schwarmgeisterei", die am Bauernkriege in so entsetzlicher Weise mitwirkte und die theils vom Unverstande, theils vom bösen Willen den Lehren Luther's zur Last gelegt ward und sein ganzes großes Werk gefährdete, machte einen tiefen, unauslöschlichen Eindruck auf sein Gemüth. Er ist vom Jahre 1525 an vielfach ein Anderer, als er bis dahin gewesen. Er ist mißtrauisch geworden gegen jede religiöse Meinung, die von der seinigen abweicht, überall glaubt er das Gespenst der Schwarmgeisterei zu sehen. Und in dieser seiner Besorgniß ist er zu weit gegangen. Bei dem Religionsgespräch zu Marburg hat er die Friedenshand, welche ihm Zwingli, trotzdem man sich über die Lehre vom Abendmahl nicht geeinigt hatte, bot, zurückgewiesen. Er sah in Zwingli wahrlich mit Unrecht einen der Schwarmgeister, und als die Nachricht vom Untergange Zwingli's in der Schlacht von Kapell einlief, da konnte sich Luther des Gefühles einer gewissen Genugthuung nicht erwehren. Er sah den Tod Zwingli's als ein göttliches Gericht, eine göttliche Strafe für die Ketzerei in Betreff der Abendmahlslehre an.

Ich weiß wohl, daß diese Schwäche Luther's mit seiner Größe eng zusammenhängt. Es ist mit Recht gesagt worden, Jedermann habe die Fehler seiner Tugenden. Ich weiß wohl, daß

ja gerade die Felsenfestigkeit dieses Mannes ihn vor Allen befähigte, den Kampf gegen die verderbte Kirche durchzukämpfen. So manche der Ansichten, die er aussprach, waren vor ihm ausgesprochen worden, vieles von dem, was er lehrte, war die Meinung seiner Zeitgenossen, lag gleichsam in der Luft. Das tiefe Durchdrungensein aber von seinen Ueberzeugungen, die Energie, mit der er für das einmal als wahr Erkannte eintrat und von seiner Ueberzeugung nicht einen Finger breit abwich, das ist ein wesentlicher Charakterzug Luther's, ein Charakterzug, der ihn befähigte, der Träger und Mittelpunkt jener großartigen religiösen Bewegung zu werden. Wer mag es läugnen, daß für die Rolle, die Luther in der Weltgeschichte zu Theil geworden, ein gewisses Maß von Schroffheit erforderlich war. Und wem wird es einfallen, vom Felsen zu verlangen, daß er die Weichheit der Welle habe, die ihn umspielt? Und wahrlich, nicht Luther's Schuld ist es, wenn so manche spätere Protestanten, die sich ihn zum Vorbilde wählten, ihn gerade in seiner Schroffheit nachzuahmen, ja zu übertreffen suchten. Wohl aber dürfen wir vom Historienmaler verlangen, daß er seine geschichtlichen Gestalten ihrem Charakter gemäß darstelle, daß er die wesentlichen Züge desselben hervorhebe.

Derartige Erwägungen mögen unsern Künstler denn auch bewogen haben, bei der Ausführung des Gemäldes jene Worte in Luther's Bibel mit der Aufschrift: „Evangelium" zu vertauschen. Nach dem eben Gesagten brauche ich nicht erst zu betonen, daß mir dieses als eine Verbesserung erscheint. Schade nur, daß die jetzige Aufschrift nicht mehr in demselben Grade der Action in der Friedensgruppe entspricht, wie die frühere.

Aber, wird man mir einwerfen, immer nur Tadel und Tadel! Ist es denn möglich, daß ein Künstler wie Kaulbach ein vollständig verfehltes Werk geschaffen? Darauf kann ich nur antworten: in seiner Hauptanlage ist das Werk allerdings verfehlt. Obgleich an demselben hauptsächlich die Reflexion gearbeitet hat, liegt der Composition kein klarer, scharfer Gedanke zu Grunde.

Kaulbach hat hier weder die religiöse Reformation noch die Renaissance im weitesten Sinne verherrlicht. Es ist eine Zwitterschöpfung, die zwischen diesen beiden Begriffen hin- und herschwankt.

Auch steht die von mir ausgesprochene Ansicht, daß Kaulbach's „Reformationszeitalter" ein in seiner Anlage verfehltes Werk sei, nicht etwa isolirt da. Hunderte und Tausende von Beschauern haben das Gefühl der Enttäuschung, der Unbefriedigung von diesem Gemälde hinweggetragen; ich habe versucht darzulegen, woher uns das Gemälde nicht befriedigen kann, woher es einen harmonischen Eindruck in unserer Phantasie zurückzulassen nicht vermag.

Damit soll nicht geläugnet werden, daß das Bild wahrhaft Schönes enthalte. Betrachten wir die Abendmahlsgruppe oder die der Entdecker und die Friedensgruppe für sich, so springen uns sofort die schon früher angedeuteten Schönheiten derselben ins Auge. Betrachten wir ferner die einzelnen Gestalten als etwas für sich Bestehendes, von der Umgebung Abgelöstes, so werden wir gar häufig zur Bewunderung fortgerissen.

Wie leicht vergessen wir bei der Gestalt der englischen Elisabeth, daß es geschichtlich unrichtig ist, sie auf Calvin zuschreiten zu lassen, um von ihm das Abendmahl zu empfangen, da der stolzen und von dem Gefühl ihrer Königswürde durchdrungenen Herrscherin der Calvinismus mit seinen demokratischen Elementen ein Gräuel war, wie leicht, sage ich, vergessen wir dieses über der wahrhaft königlichen Erscheinung dieser Elisabeth und der künstlerischen Vollendung der Gruppe, der sie angehört. Vor dieser Gruppe fühlen wir uns in der That, wie vor der „Disputa" oder der „Schule von Athen", nicht sogleich zu fragen versucht: Wer ist dieser Kopf, wer jener? Hier verzeihen wir es dem Künstler gerne, daß er Moritz von Sachsen unter den Calvinisten einen Platz eingeräumt hat, während er mit dem Calvinismus nichts zu thun hat und Kaulbach ihn nur deshalb mitten hinein in die Schaar der Franzosen gestellt hat,

weil er den deutſchen Fürſten mit dem ſchlechten Beiſpiel, das leider nur zu viel Anklang fand, voranging: deutſche Politik mit franzöſiſcher Hülfe zu betreiben. Ich wiederhole es: Dergleichen Verſtöße gegen die geſchichtliche Richtigkeit verzeihen wir dem Künſtler gerne, wo, wie bei dieſer Stelle des Gemäldes, die pſychologiſche Wahrheit und die dramatiſche Lebendigkeit, alſo rein künſtleriſche Momente, ſo ſehr im Vordergrunde ſtehen.

In Bezug auf die meiſten Geſtalten dieſes Gemäldes läßt ſich in Kaulbach's Kunſt ein Fortſchritt wahrnehmen. Während ſonſt an den Köpfen auf Kaulbach'ſchen Bildern von der Kritik das Vorwiegen des Typiſchen, der Mangel an individuellem Leben und häufige Wiederholungen getadelt worden, ſo daß wohl gar von ſehr hervorragender Seite, von Cornelius[9]), der Ausſpruch: „Kaulbach's Köpfe wären alle aus dem Narrenhauſe und der Hunnenſchlacht" als zwar hart, aber wahr bezeichnet worden, ſo haben die Köpfe auf dieſem Gemälde ein bedeutendes individuelles Intereſſe; es ſind idealiſirte Bildniſſe.

In das Lob, das der Geſtalt des Hans Sachs gezollt wird, kann ich freilich nicht mit einſtimmen. Hier wird uns der Nürnberger Schuſter in einer möglichſt unbequemen Situation, an eine ſehr unſichere Bücherwand gelehnt, vorgeführt, wie er offenbar in das Zählen von Versfüßen ganz vertieft iſt. Ich muß geſtehen, mir ſcheint dieſe Geſtalt eher ins Kaulbach'ſche „Narrenhaus" zu paſſen, als auf dieſes Gemälde. Sieht nicht der gute Hans aus, als habe er über dem Verſemachen den Verſtand verloren. Und doch iſt an Hans Sachs wahrlich nicht dieſes bewundernswürdig, daß er, der Schuſter, Verſe gemacht hat. Das haben andere Handwerksmeiſter jener Zeit auch gethan. Nur eine oberflächliche Betrachtung kann Hans Sachs weſentlich als Meiſterſänger auffaſſen. Seinen großen und gerechten Ruhm hat er durch ſeine übrigen Dichtungen erworben, in denen die Form, der Vers, durchaus Nebenſache iſt, ja nicht ſelten vernachläſſigt erſcheint, die ihre Wirkung geübt haben durch den

gefunden Humor, den ihnen innwohnenden Gehalt, den sich aber der Dichter nicht innerhalb der Regeln des Meistergesangs angeeignet hat, sondern durch ernstes, umfangreiches Studium, sowie einen offenen Blick für seine Umgebung und die menschlichen Dinge überhaupt. Das sieht man dem Kaulbach'schen Hans Sachs nicht an.

Wie ganz anders ist es dem Künstler gelungen, einen Columbus darzustellen. Von diesem greisen Helden ist man überzeugt, daß er vor keiner Gefahr zurückbebte, daß er alle Schwierigkeiten, die sich seinem großen Werke entgegenstellten, zu überwinden vermochte. Wie mahnt uns sein düsterer Blick, im Verein mit den gefesselten Händen, an sein tragisches Loos, an den Undank der Welt! Und Baco von Verulam, der rechts vom Globus niedergekniet ist, welch' ein Wissensdurst strahlt aus seinem Blick! Wie ist das Wesen des Erasmus von der Liebe zur Wissenschaft so ganz durchgeistigt! Wie steht Reuchlin, eine in sich geschlossene Persönlichkeit, so ruhig und sicher neben ihm da! Das ist der Mann, der es mit den Kölner Dunkelmännern aufnehmen konnte. Welch' eine Siegesgewißheit, welch' hohes Selbstgefühl — im englischen Dichterkönig! Welch' scharfer Geist sprüht aus Cervantes' Auge! Welche höfische Eleganz — in Essex, der seiner Königin einen Blick zuwirft, wie er eben nur einem Essex gestattet war. Und der Elisabeth entsprechend, auf der rechten Seite des Gemäldes, dicht an dem Pfeiler — der Held des Protestantismus im dreißigjährigen Kriege, Gustav Adolf, wie kühn und edel steht er da! Wie so ganz durchdrungen von dem Ernste der Handlung empfangen die sächsischen Fürsten Johann der Beständige und Johann Friedrich, die tapferen Beschützer des Protestantismus, von Bugenhagen den Kelch! Und Michelangelo, Leonardo, der jugendliche Raphael, wie ist in ihnen das portraitartige mit dem idealischen Momente so schön verschmolzen! In Betreff Luther's muß ich auch hier wieder zwischen der früheren Auf-

faſſung und der endgültigen Darſtellung unterſcheiden. Auf dem Carton erſcheint uns Luther als begeiſterter Jüngling, während er in der Zeit, da er vor Allem als Reformator wirkte, alſo etwa in der Zeit der Leipziger Disputation oder des Wormſer Reichstages ein Mann nahe an Vierzig war. Nun iſt aber vom Künſtler nicht genug geſchehen, wenn er uns auf einem Gemälde, das die Reformation zum Gegenſtande hat, die Vertreter derſelben, wenn auch noch ſo ähnlich, aber in einem beliebigen Lebensalter vorführt. Wir wollen dieſelben ſo vor uns ſehen, wie ſie als Reformatoren ausſehen mochten; wir wollen ihnen die Eigenſchaften anſehen, welche ſie befähigten, Reformatoren zu werden. So hat denn auch Kaulbach ſeinem Luther auf dem Gemälde im Treppenhauſe ein viel älteres, reiferes Ausſehen gegeben, als dasjenige auf dem Carton war.

Ich ſchließe, ob ich gleich mit der Aufzählung all' des Schönen, das in den einzelnen Gruppen und Geſtalten des „Zeitalters der Reformation" enthalten iſt, noch lange nicht zu Ende bin. Es bedarf einer ſolchen Aufzählung nicht. Das Schöne macht ſich ganz davon abgeſehen geltend.

Leider aber ſind alle dieſe einzelnen Schönheiten nicht im Stande, dem Betrachter des Ganzen den Eindruck der Zerfahrenheit zu nehmen. Dieſer Eindruck wird, wie ich zu zeigen verſucht habe, vor Allem dadurch hervorgerufen, daß wir uns hier vor einem Werke der bildenden Kunſt befinden, das die dieſer Kunſt geſteckten Gränzen überſchritten hat.

Dem Geſchichtsfreunde freilich wird es ſtets eine große Freude gewähren, hier eine lange Reihe der Förderer moderner Bildung, der Begründer einer neuen Zeit auf den verſchiedenſten Gebieten menſchlichen Thuns und Denkens beiſammen zu ſehen. Das Gemälde dient ihm gleichſam als Illuſtration zu einer der größten Epochen der Weltgeſchichte; es iſt wie eine Vorleſung über die großen Männer jener Epoche.

Anmerkungen.

1) Bruno Meyer: Das Luther-Denkmal zu Worms. In der „Kunst-Chronik, Beiblatt zur Zeitschrift für bildende Kunst", herausgegeben von Dr. Carl von Lützow. Leipzig, Verlag von E. A. Seemann. III. Jahrgang, No. 19.

2) Ernst Rietschel. Von Andreas Oppermann. Leipzig. F. A. Brockhaus. 1863.

3) Das Luther-Denkmal in Worms. Von Dr. H. Merz. In dem „Christlichen Kunstblatt". Herausgegeben unter Leitung von C. Grüneisen, K. Schnaase und J. Schnorr von Carolsfeld. Verlag von Ebner und Seubert in Stuttgart. 1868. No. 8.

4) Bruno Meyer. A. a. O.

5) Vgl. den lehrreichen Aufsatz: „Kaulbach als Illustrator der deutschen Klassiker", in von Lützow's Zeitschrift für bildende Kunst, Band I, S. 37 ff. u. S. 118 ff.

6) Herman Grimm: Neue Essay's über Kunst und Literatur. Berlin, Dümmler's Verlag. 1865.

7) Bekanntlich hat Lessing diesen Gegenstand in einem Gemälde behandelt, das sich in Privatbesitz in Rotterdam befindet. Auch seine „Disputation zwischen Luther und Eck" gehört hierher.

8) So namentlich in dem gediegenen Aufsatze H. von Blomberg's: „Das sechste Bild im Treppenhause des Berliner Museums". Christl. Kunstblatt 1863, No. 8.

9) Max Lohde: Gespräche mit Cornelius. In v. Lützow's Zeitschr. f. bild. Kunst. Band III, S. 32.

Berlin, Druck von Gebr. Unger. (Th. Grimm), Friedrichsstraße 24.

(3)

Das

mechaniſche Wärmeäquivalent,

ſeine Reſultate und Conſequenzen.

Von

Dr. H. Toepfer.

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Wie sich in der Geschichte der Menschheit besondere Ereignisse hervorheben, die für die Zukunft von bestimmender Bedeutung wurden, die gleichsam Marksteine bilden zur Eintheilung des ungeheueren Areals, so lassen sich auch in der Geschichte jeder Wissenschaft solche Ereignisse erkennen, große Entdeckungen, die, den Abschluß bildend für eine ganze Periode des Forschens, den nachfolgenden Untersuchungen ihren besonderen Charakter aufdrücken.

Seit den Tagen Newton's, seit der Auffindung des Gravitationsgesetzes, ist die Physik in unaufhaltsamer Entwicklung weiter fortgeschritten, bald rascher, bald langsamer, und immer neue Gebiete hat sie sich zu eigen gemacht. Eine Entdeckung aber, die sich dem Gravitationsgesetze ebenbürtig an die Seite stellt, gehört erst unserer Zeit an, den beiden letzten Decennien: es ist die Entdeckung des Zusammenhangs zwischen Wärme und Bewegung. Wie jenes Gesetz Newton's bildet sie den Abschluß einer großen Reihe von Untersuchungen und den Ausgangspunkt für neue Forschungen. Kommt es darauf an, einen Gegenstand der Betrachtung zu wählen, der Zeugniß geben soll von dem Stande und der Richtung der modernen Physik, so ist diese neuentdeckte Beziehung zwischen Wärme und Bewegung das einzig berechtigte Thema. Daß mechanische Arbeit und Bewegung mit der Wärme überhaupt

in einem gewiſſen Zuſammenhang ſtehen, leuchtet auch dem einfachſten Verſtande ein; hundert Erfahrungen des täglichen Lebens liefern uns hinreichenden Beweis. Eine Art Inſtinkt hat die Völker ſelbſt auf der niederſten Culturſtufe dahin geführt, das ihnen ſo nothwendige Feuer durch mechaniſche Thätigkeit zu erzeugen. Was der rohe Indianer durch Aneinanderreiben zweier Holzſtücke, was noch unſere Väter durch Schlagen von Stahl an Stein erreichten, das erreichen wir durch Streichen des Zündhölzchens gegen eine rauhe Fläche. Mag die Art und Weiſe eine mühſame oder bequeme ſein, immer iſt es doch derſelbe mechaniſche Proceß. Faſt unwillkürlich reiben wir die Hände an einander, wenn ſie von der Kälte erſtarrt ſind, und umgekehrt hüten wir uns vor allzu raſcher Bewegung, wenn der Körper ſchon durch die Sonnenwärme übermäßig erhitzt iſt; jedes Kind weiß, wie ſich ein kleines Metallſtück durch bloße Reibung bis zum Glühen erwärmen läßt. Gewiß hat es nie an Leuten gefehlt, die durch dieſe auffälligen Erſcheinungen zum Nachdenken veranlaßt worden ſind, aber die Wiſſenſchaft hatte viele Aufgaben zu löſen, manche Nebel zu verſcheuchen, ehe nur das Problem, die Beziehungen zu entdecken, welche zwiſchen Wärme und Bewegung ſtatthaben, ernſtlich geſtellt werden konnte.

Wohl hatte ſchon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts der Graf Rumford Unterſuchungen angeſtellt, deren Reſultate, man ſollte meinen, unmittelbar dem erſt 50 Jahre ſpäter ausgeſprochenen Satze von der Aequivalenz der Wärme und Bewegung zudrängten.

Rumford hatte in ſeinem Amte, als Director der Kanonengießanſtalt in München, häufige Gelegenheit, die ſtarke Erwärmung zu beobachten, welche ſich beim Bohren der Geſchützröhre entwickelte. Als denkenden Mann bewog ihn dieſe Er-

ſcheinung zur Conſtruction eines Apparats, der unzweideutig die Wirkung der Reibung zu zeigen im Stande war. Mittelſt deſſelben gelang es ihm — zum Erſtaunen der Umſtehenden und zu ſeiner eigenen faſt kindiſchen Freude, wie er ſich ausdrückt — eine große Quantität kalten Waſſers zum Kochen zu bringen. Wäre es Rumford möglich geweſen, die ganze erzeugte Wärme und die aufgewandte Arbeit genau und mit einem ſchicklichen Maße zu beſtimmen, ſo wäre mit dieſem Verſuche das Wärmeäquivalent der Arbeit gefunden worden. Aber die Frucht, welche unſerer Zeit in den Schooß fallen ſollte, war eben noch nicht reif.[1])

Mit dem Ende des zweiten Decenniums dieſes Jahrhunderts beginnt das Zeitalter der Dampfmaſchinen, und es war natürlich, daß man allen Vorgängen in denſelben genaue Beobachtungen widmete. Solche Beobachtungen führten den Franzoſen Carnot zu dem nach ihm benannten Satze, der als der zweite der mechaniſchen Wärmetheorie bekannt iſt. Er wies nämlich in ſeinem 1824 erſchienenen Werke: „Réflexions sur la puissance motrice du feu“ nach, daß durch Wärme nur dann eine Arbeit geleiſtet wird, wenn eine gewiſſe Wärmeſumme von einem warmen auf einen kälteren Körper übergeht. Doch faßte Carnot den Gegenſtand in beſchränkter Weiſe auf und war eigentlich von falſchen Principien ausgegangen; er ſuchte nämlich die Urſache der Erzeugung von Arbeit in dem bloßen Uebergange, nicht in dem Verbrauch von Wärme. Indem er, wie alle ſeine Zeitgenoſſen, noch an der Idee von der Exiſtenz eines eignen Wärmeſtoffs, der dann eben wegen ſeiner Materialität nicht vernichtet werden könne, feſthielt, ſagt er ausdrücklich, daß die vorhandene Wärmequantität durch Arbeitsleiſtung nicht vermindert werde. Clapeyron und ſpäter Clauſius haben dem Carnot'ſchen Satze die klare mathematiſche

Form gegeben, weitreichende Schlüsse hat Thomson aus ihm gezogen.

Achtzehn Jahre nach dem Carnot'schen Werke erschien in den Liebig-Wöhler'schen Annalen die Arbeit eines deutschen Arztes, des Dr. Mayer in Heilbronn: „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur". Es ist eine Arbeit, nur 8 Seiten lang, aber sie trägt, wie Zöppritz mit Recht sagt, etwas von monumentalem Charakter an sich. Sie enthält schon, wenn auch nicht vollständig ausgebildet, die ganze neuere Wärmetheorie und mit ihr das Naturgesetz, um dessen Auffindung sich die Naturphilosophen vergebens bemüht hatten, das Princip von der Erhaltung der Kraft. In ihrer unanfechtbaren Logik, Kürze und Bestimmtheit ist jene kurze Abhandlung nebenbei ein Muster einer consequenten naturwissenschaftlichen Darstellung.[2])

Ich will versuchen, ihren wesentlichen Inhalt in kurzen Sätzen wiederzugeben.

Kräfte sind Ursachen. Auf sie findet darum der Grundsatz Anwendung: „causa aequat effectum"; d. h.: Wenn aus einer Ursache eine Wirkung entspringt, aus dieser wieder eine und abermals eine, so müssen sie unter einander gleichwerthig sein, keine kann gleich Null werden. Die Kräfte als Ursachen sind darum unzerstörlich, sie sind aber, indem sie die ihnen entsprechenden Wirkungen hervorbringen und dadurch andere Form annehmen, wandelbare Objecte. Die Materien, denen dieselben beiden Eigenschaften zukommen, unterscheiden sich von den Kräften durch die ihnen allein eigene Ponderabilität und Undurchdringlichkeit.

Mayer wendet seine Erklärung von Kraft gleich auf einen allbekannten Gegenstand an: Die Ursache, welche die Hebung einer Last bewirkt, ist eine Kraft. Die Wirkung dieser Kraft,

die gehobene Last, oder besser der erzeugte Raumunterschied bringt den Fall, d. h. Bewegung hervor, sie ist also selbst eine Kraft, wir können sie Fallkraft nennen. Durch die Bewegung des Fallens läßt sich eine andere Bewegung erzeugen, z. B. die Drehung von Rädern in unseren Wanduhren oder die Hebung einer neuen Last. In unzähligen Fällen sehen wir aber eine Bewegung aufhören, ohne daß eine ihr ähnliche Wirkung aufträte. Ist nun die Kraft, welche die Bewegung veranlaßte, verschwunden, gleich Null geworden? Der eben ausgesprochene Grundsatz von der Unzerstörlichkeit der Kraft widerspricht einer solchen Annahme. Was aber aus der Bewegung geworden ist, läßt sich freilich durch bloße Speculation nicht errathen, nur die genauere Untersuchung kann Aufschluß geben.

Eine solche Untersuchung lehrt aber, daß allemal, wo Bewegung aufhört, also z. B. wenn ein schwerer Hammer auf den Ambos fällt, oder wenn wir zwei Metallplatten aneinanderreiben, Wärme auftritt. Man hatte — um das gleich hier zu erwähnen — zur Erklärung der Reibungswärme die künstlichsten Hypothesen aufgestellt, niemand hat aber nur daran gedacht, auch den Verbleib der aufgewandten Thätigkeit erklären zu wollen. Wenn nun in vielen Fällen für die verschwindende Bewegung keine andere Wirkung gefunden werden kann als Wärme, für die entstandene Wärme keine andere Ursache als Bewegung, so ist die Annahme, daß Wärme aus Bewegung entsteht, daß beide sich in der innigen Beziehung von Ursache und Wirkung zu einander befinden, vollkommen gerechtfertigt. Und umgekehrt: wenn der Kolben im Cylinder der Dampfmaschine sich auf und ab bewegt, so werden wir die mittelbare oder unmittelbare Ursache dieser Bewegung in der durch die Verbrennung der Kohle erzeugten Wärme suchen; um so mehr werden wir auf diesen Schluß kommen, wenn,

wie schon Carnot gezeigt hatte, die Dampfwärme nach der Arbeitsleistung geringer ist als vorher. In der Aufdeckung des causalen Zusammenhangs zweier scheinbar so verschiedenen Objecte, wie Bewegung und Wärme sind, liegt das Hauptverdienst Mayer's. Die Sache scheint einfach und leicht — wie es den spanischen Granden leicht, nur zu leicht erschien, ein Ei auf die Spitze zu stellen, nachdem ihnen Columbus das Mittel gezeigt hatte.

Wie groß ist nun aber das einer bestimmten Menge von Bewegung entsprechende Wärmequantum?

Wir können alle Bewegungen, um ein einheitliches Maß zu erhalten, mit der Arbeit messen, die nothwendig ist, ein gewisses Gewicht, z. B. ein Kilogramm auf eine bestimmte Höhe z. B. ein Meter zu heben; dies Maß ist dann das sogenannte Meterkilogramm. (Ein kleineres, aber natürlich ebenso anwendbares Arbeitsmaß wäre das Fußpfund, d. h. die Arbeit, welche 1 Pfund einen Fuß hoch hebt.) Als Wärmemaß (Calorie) ist ziemlich allgemein die Wärmequantität festgesetzt, welche im Stande ist, ein Kilogramm Wasser um einen Grad der hunderttheiligen Scala zu erhitzen.[3])

Die Bestimmung, in welchem Verhältniß die Arbeitseinheit zu der Wärmeeinheit steht, ist eine der schwierigsten Aufgaben der Experimental-Physik — auch an ihre Lösung wagte sich Mayer. Der Weg, den er einschlug — und wenn er ihn zuerst auch, wegen der Unvollkommenheit der benutzten Hülfsmittel, nicht zu einem vollkommen richtigen Resultate führte — zeigt doch die eminente Befähigung des geistvollen Mannes für die Lösung schwieriger Probleme.

Mayer legte selber, obgleich durch die Ausübung seines mühsamen Berufes vielfach behindert, rüstig Hand an die Ausbildung seiner Theorie. Noch sind vier Abhandlungen von ihm

erſchienen, die alle eine hohe geiſtige Begabung beweiſen, das ernſte Ringen nach Wahrheit zeigen und daneben eine Kühnheit, die ſich nicht darum kümmert, ob die gefundenen Reſultate mit herrſchenden Ideen in Widerſpruch gerathen. — Es wäre ungerecht, das Verdienſt einer großen Entdeckung ganz allein Einem Manne zuſchreiben zu wollen, wenn Mitſtrebende vorhanden ſind, welche vielleicht ganz ſelbſtſtändig Ideen faßten, die conſequent verfolgt zu derſelben Entdeckung führen mußten, welchen vielleicht nur ein neidiſches Geſchick den Kranz des erſten Entdeckens raubte. Und in der That können wir auch hierbei die merkwürdige, aber in der Geſchichte der Wiſſenſchaften oft wiederkehrende Thatſache beobachten, daß, ſobald die Zeit gekommen, ſobald die Löſung einer Frage bei dem derzeitigen Stande der Kenntniſſe überhaupt möglich geworden iſt, gleichzeitig mehrere Köpfe ganz unabhängig von einander auf denſelben Ideengang kommen, demſelben Ziele zuſtreben.

Die erſte Arbeit Mayer's war 1842 erſchienen. Wenig ſpäter, im Jahre 1843, legte der Däne Colding der Kopenhagener Königlichen Geſellſchaft eine Abhandlung vor, „Theſen über die Kraft" betitelt, in der er als das Ergebniß von 200 Verſuchen hinſtellt, daß die durch Reibung gewonnene Wärme immer im Verhältniß zur mechaniſchen Arbeit ſteht. Auch er ſuchte ſchon dies Verhältniß genauer zu beſtimmen und kommt zu dem Reſultate, daß eine Wärmeeinheit im Stande iſt, ein Pfund 1148 Fuß hoch zu heben. Die Grundſätze, von denen er ausgeht, ſind ganz eigenthümlicher und einigermaßen myſtiſcher Art, weit verſchieden von den gerade durch ihre Einfachheit und Klarheit ausgezeichneten Principien Mayer's.[4])

Colding's Arbeiten haben theils wegen der wenig bekannten Sprache, in der ſie verfaßt ſind, theils wegen der jahre-

langen Verzögerung des Druckes gar keinen Einfluß auf die Ausbildung der mechanischen Wärmetheorie gehabt. Anders ist es mit den Untersuchungen des englischen Physikers Joule in Manchester. Er allein behauptet neben Mayer einen hervorragenden Platz. Abgesehen davon, daß er nachweislich ganz selbständig seine Arbeiten begann und ausführte, verdankt man ihm nämlich fast ganz allein die experimentelle Behandlung des Gegenstandes, er hat das Verdienst, zuerst entschiedene Beweise für die Richtigkeit der Theorie geliefert zu haben.

Joule führte in den Jahren 1843—49 eine fast unübersehbare Reihe von Versuchen aus zur Bestimmung des sogenannten mechanischen Wärmeäquivalentes; er beschränkte sich dabei — und das ist von besonderer Wichtigkeit und machte die von ihm gewonnenen Resultate von vornherein um so zuverlässiger — nicht auf eine einzige Methode, er suchte vielmehr die Ueberführung von Arbeit in Wärme auf die allerverschiedenste Weise zu bewerkstelligen: Er bewegte durch Schaufelräder Wasser, Wallrathöl und Quecksilber; er ließ gußeiserne Scheiben gegen einander reiben, er trieb Wasser durch Capillarröhren, comprimirte Gase, benutzte den galvanischen Strom, zog die Dampfbildung in den Kreis seiner Untersuchungen. Die Resultate aller Versuche stimmen nahe überein und ergeben, was auch spätere Forscher bestätigten, was auch die mehr auf speculativem Grunde beruhende Methode Mayer's bei Anwendung der auf ganz anderem Gebiete gewonnenen Zahlen nachweist, als mechanisches Wärmeäquivalent 424 Meterkilogramme.[5]) Es reicht also die Wärme, welche ein Kilogramm Wasser um 1° C. erhitzt, hin, um ein Kilogramm auf eine Höhe von 424 Meter zu heben. Es ist selten, daß Arbeiten deutscher Gelehrten im Auslande ihre volle Würdigung finden, um so erfreulicher ist es, wenn man

einmal auf eine Ausnahme dieser fast zur Regel gewordenen Verkennung trifft. Ich kann mir deshalb nicht versagen, eine schöne Stelle Tyndall's, der mit Gerechtigkeit die Verdienste Mayer's und Joule's abwägt, hier anzuführen. Er sagt: „Mayer's Arbeiten tragen den Stempel einer tiefsinnigen Anschauung, welche jedoch in des Verfassers Geist die Kraft unzweifelhafter Ueberzeugung gewonnen hatte. Joule's Arbeiten sind im Gegentheil experimentelle Beweise. Mayer vollendete seine Theorie geistig und führte sie zu ihrer großartigsten Anwendung; Joule arbeitete sich seine Theorie heraus und gab ihr die Sicherheit einer Naturwahrheit. Treu dem speculativen Instinkt seines Landes zog Mayer große und wichtige Schlüsse aus unbedeutenden Vordersätzen, während der Engländer vor Allem darauf bedacht war, Thatsachen unwiderruflich festzustellen."

Der Anwendungen, welche das mechanische Wärmeäquivalent unmittelbar fähig ist, sind sehr viele. Schon hat sich die Technik desselben bemächtigt und darauf eine verbesserte Construction der Dampf- und calorischen Maschinen begründet. Aber die Vortrefflichkeit einer neu in die Wissenschaft eingeführten Theorie zeigt sich nicht blos in der Zahl von Erscheinungen, die durch sie ihre Erklärung finden, nein ganz besonders dadurch, daß sie in scheinbar ganz abgelegene Gebiete ungeahnte Wege bahnt und so den wissenschaftlichen Horizont erweitert, nicht blos dadurch, daß sie Probleme löst, auch dadurch, daß sie neue Probleme aufstellt. Auch in diesem Sinne hat sich die neue Wärmetheorie glänzend bewährt.

Sobald man eingesehen hatte, daß Wärme in Bewegung und umgekehrt diese in jene übergehen kann, mußte man selbstverständlich nach einer Erklärung dieser so auffälligen Erscheinung suchen.

So hat denn — und das war sein erstes wissenschaftliches Resultat — das mechanische Wärmeäquivalent zur endlichen Feststellung und Begründung der heutigen Ansicht über das Wesen der Wärme geführt. Die Hypothesen über die Wärme, welche uns das Alterthum überliefert hat, sind wenig mehr als bloße Phantasiebilder. Wunderbar ist diese Thatsache nicht: Wie die Naturphilosophen unserer Zeit gingen die Alten bei ihren naturwissenschaftlichen Untersuchungen von willkürlich angenommenen Sätzen aus, aus denen sie dann, gleichsam von dem Centrum nach der Peripherie vorschreitend, die Mannichfaltigkeit der Erscheinungen zu begreifen versuchten. Sie wollten die Entstehung der Welt im Princip mit einem Male erklären, in der allerdings wahren Voraussetzung, daß, wenn der richtige Ausgangspunkt gefunden sei, der Weg zur Erklärung aller untergeordneten Erscheinungen ein leichter und offner werden müsse. Aber eben weil dieser Ausgangspunkt nur ein einziger sein kann, so war es mehr als wahrscheinlich, daß er verfehlt wurde. Dazu kam noch, daß den Alten vollständig das die Combinationen der Phantasie controlirende Mittel fehlte, welches die Neuzeit in der mathematischen Analysis besitzt. Die neuere Zeit seit Galilei oder genauer seit Baco von Verulam schlägt bei der Erforschung der natürlichen Dinge den gerade entgegengesetzten Weg ein, den analytischen, und sucht, von den Erscheinungen ausgehend, durch Abstraction auf die ersten Grundbedingungen zu kommen. Die rasche Ausbildung der verschiedensten Zweige der Naturwissenschaft zeigt, wie unvergleichlich fruchtbarer diese Methode geworden ist. Nicht immer ist der sichere, freilich mühselige Weg der Forschung auch in der Neuzeit eingehalten worden, aber jedesmal hat sich das Verlassen desselben gerächt: Die Speculationen der Naturphilosophen sind für die Erkenntniß der realen Dinge so un-

fruchtbar geblieben, wie es die Hypotheſen der alten Philoſophen nur immer ſein konnten. Was ſpeciell das Weſen der Wärme anlangt, ſo hat die Lehre der Phlogiſtiker, welche einen eignen Feuerſtoff annahmen, das Fortſchreiten der Wiſſenſchaft faſt ein Jahrhundert lang aufgehalten.

Die Entwickelung der heutigen Vorſtellung von der Wärme hängt ſo eng mit der Lichtlehre zuſammen, daß ich über dieſen ſcheinbar von meinem Ziele abführenden Gegenſtand einige Worte erwähnen muß: Schon im Jahre 1690 hat der holländiſche Phyſiker Huyghens die Grundzüge der heute allgemein angenommenen Lichttheorie feſtgeſtellt. Indem er von der Vergleichung mit dem Schall ausging, betrachtete Huyghens das Licht als eine Schwingungserſcheinung, die von dem leuchtenden Körper hervorgebracht wird, ſich aber nicht wie der Schall durch die Luft, ſondern durch einen unvergleichlich viel feinern Stoff, durch den ſogenannten Aether verbreitet. Dieſer Stoff, deſſen unbeſtreitbare Exiſtenz neuerdings auch durch aſtronomiſche Unterſuchungen beſtätigt wurde, durchdringt alle Körper und erfüllt den ganzen Weltraum. Wenn die Aetherſchwingungen auf unſer Auge, und ſich durch die durchſichtigen Theile deſſelben fortſetzend, auf die Nervenfaſern der Netzhaut treffen, erregen ſie die Empfindung, die wir Licht nennen. Eine Menge optiſcher Erſcheinungen, die Geſetze der Reflexion und Brechung, die Doppelbrechung u. ſ. w. konnte Huyghens leicht und ungezwungen erklären. Und doch drang ſeine Anſicht nicht durch, einzig weil ſich ihr die mächtige Autorität Newton's in den Weg ſtellte. Newton huldigte der alten Emanationslehre, nach welcher das Licht ein Stoff ſein ſollte; in ſeinen Händen leiſtete ſelbſt, wie Clauſius ſagt, die falſche Theorie ſo gute Dienſte, und wo ſie nicht ausreichen wollte, wußte er ihr mit ſo ſinnreichen Hypotheſen zu Hülfe zu kommen, daß alle übri-

gen Physiker, — nur Euler macht eine nennenswerthe Ausnahme —, von ihr befriedigt wurden.

Erst die folgenreichen Untersuchungen Young's und Frésnel's im Anfang unsres Jahrhunderts stellten die Unvereinbarkeit der Emanations-Hypothese mit einer ganzen Reihe von Erscheinungen klar an den Tag und erhoben die Undulationstheorie von Huyghens zur Gewißheit eines Naturgesetzes.

Als nun seit den 20er Jahren die Physiker, an ihrer Spitze Melloni, ausgerüstet mit den neuentdeckten Hilfsmitteln, welche der Fortschritt in andern Zweigen der Wissenschaft, insbesondere der Thermoelectricität, an die Hand gab, den Wärmeerscheinungen eine größere Aufmerksamkeit widmeten, stellte sich bald eine so vollkommene Analogie, eine so enge Beziehung zwischen Licht und strahlender Wärme heraus, daß sich, anfangs nur schüchtern, jetzt immer lauter und siegesgewisser die Ansicht geltend machte: Licht und strahlende Wärme sind identisch. Dieselben Aetherschwingungen, welche in unserm Auge die Empfindung des Lichts hervorrufen, erregen in andern Körpertheilen die Empfindung von Wärme. Mit diesem Satze ist nun aber auch ausgesprochen, daß wenigstens die strahlende Wärme eine Bewegungserscheinung sei, Schwingungen des Alles erfüllenden Aethers, der gleichsam die Brücke bildet von Stern zu Stern, zwischen Sonne und Erde. Was indessen von der strahlenden Wärme richtig ist, braucht deshalb noch nicht von der durch die Körper selbst fortgeleiteten Wärme zu gelten. Wenn wir erklären wollen, wie unsere auf irgend einen heißen Körper gelegte Hand erwärmt wird, so ist es allerdings am einfachsten, zu meinen, was man so lange gemeint hat, daß nämlich ein gewisser Wärmestoff von dem heißen Körper in unsre Hand übergehe.

Ist aber die Wärme ein Stoff, so muß ihre in der Welt

vorhandene Menge ebenso unveränderlich sein, als die Menge der wägbaren Substanzen, und durch alle mechanischen und chemischen Kräfte könnte man nicht mehr erreichen, als sie irgendwo anzusammeln oder aus ihrem Versteck hervor zu holen. Wie ich schon erwähnt, hatte noch Carnot diese Idee von der Unveränderlichkeit der einmal vorhandenen Wärmemenge, eine Idee, die doch ganz unvereinbar ist mit der Erzeugung einer unbegränzten Wärmequantität durch Reibung. Besonders bequem und für die von ihnen beobachteten Erscheinungen passend erschien den Chemikern die Lehre von der Stoffnatur der Wärme. Noch ein so bedeutender Mann wie Gmelin sagt in seinem Handbuch der Chemie: Wärme ist diejenige Substanz, deren Eintritt in unsern Körper das Gefühl der Wärme, deren Austritt das Gefühl der Kälte erregt. Gewiß kein Muster einer genauen Definition! Schließlich ließ sich aber die Materialität der geleiteten Wärme: gegen die Rumford schon lange, aber vergebens gekämpft hatte, doch nicht mehr aufrecht erhalten. Es wurde ein Versuch Davy's bekannt, der als der erste unzweifelhafte Beweis gegen die Stofflichkeit der Wärme betrachtet werden muß: Davy verwandelte zwei Eisstücke — von $1{,}7^0$ C. durch heftiges Aneinanderreiben in Wasser von $+ 1{,}7^0$ C. Sollte nun, wie man bisher behauptet hatte, die durch Reibung erzielte Wärme ihre Ursache in dem ausgeübten Drucke haben, durch welchen der im Innern des Körpers verborgene Wärmestoff herausgepreßt würde, nach der geläufigen Terminologie in einer verminderten Wärmecapacität des geriebenen Körpers, so müßte diese Wärmecapacität des flüssigen Wassers geringer sein, als die des Eises. Die Sache ist aber gerade umgekehrt. Es ist nämlich die Wärmecapacität des Wassers etwas mehr als doppelt so groß als die des Eises, d. h. also, wenn wir gleiche Gewichtsmengen Eis und flüssiges Wasser um gleichviel

Thermometergrade abkühlen, ſo giebt Waſſer eine mehr als doppelt ſo große Wärmequantität ab; und umgekehrt bedarf es doppelt ſo viel Wärme, wenn ſeine Temperatur um eine gleiche Anzahl Grade zunehmen ſoll wie ein gleich ſchweres Stück Eis. Iſt es nun möglich — und der Davy'ſche Verſuch hat die Möglichkeit gezeigt — Eis durch Reibung in höher temperirtes Waſſer zu verwandeln, ſo kann kein Wärmeverluſt ſtattgefunden haben, es muß vielmehr die geſammte Körperwärme gewachſen ſein. Die bisherige Erklärung der Reibungswärme und mit ihr die Stoffnatur der Wärme machte dieſer einzige Verſuch zu nichte. Wenn nun aber die Wärme kein Stoff iſt, was iſt ſie dann? Richten wir dieſe Frage an die Lehrbücher der Phyſik, ſo ſind ſie ſtumm oder ſo gut wie ſtumm. Das weitverbreitete Koppe'ſche Buch ſagt z. B.: Wärme iſt ein uns unbekanntes Agens, auf deſſen Vorhandenſein wir aus den uns bekannten Wirkungen ſchließen. Eine Antwort erhalten wir aber und zwar eine befriedigende, wenn wir aus der Mayer-Joule'ſchen Entdeckung eine einfache Conſequenz ziehen: Da Bewegung Wärme erzeugt, oder beſſer, ſich in ſolche verwandeln kann, ſo muß ſie ſelber Bewegung ſein, nicht eine Bewegung des erhitzten Körpers in ſeiner Geſammtheit, aber eine beſondere Form ſchwingender Bewegung der kleinſten Körpertheile, der Molecüle.

Wenn Mayer ſelber dieſen unmittelbar aus ſeinen Sätzen hervorgehenden Schluß nicht wagte, ſo lag das wohl vornehmlich daran, daß er, mit anderen Problemen beſchäftigt, die Weiterausbildung und Vertiefung ſeiner Theorie nach dieſer Seite nicht unumgänglich bedurfte; daß die ſtrahlende Wärme eine Schwingungserſcheinung des Aethers ſei, erkennt er übrigens ausdrücklich an.

Indem wir nun aber die Entſtehung der ſtrahlenden wie

der fortgeleiteten Wärme aus derselben Ursache erklären, gelangen wir zu der Einfachheit, die man überall als ein Kennzeichen richtig erkannter Naturgesetze hinstellen kann.

In folgender Weise hat man sich die Verbreitung der Wärme vorzustellen. Ein Körper, dessen Molecüle auf irgend eine Weise, durch Stoß, Electricität, chemische Thätigkeit in lebhafte Schwingungen gerathen, strahlt Wärme aus, indem sich, wie schon oben gesagt wurde, seine Schwingungen dem umgebenden Aether mittheilen und von diesem nach allen Seiten hin wellenförmig fortgeflanzt werden. Treffen die Aetherwellen, die wir uns analog den Licht erzeugenden Wellen desselben Mediums, unendlich klein und unendlich zahlreich vorstellen müssen, auf einen andern Körper, dessen Molecüle eine verhältnißmäßig geringere Bewegung haben, so bringen sie nach und nach, trotz ihrer Unbedeutendheit im Einzelnen, wegen ihrer großen Zahl, jene Molecüle in immer raschere Bewegung. Wir sagen dann, der Körper erhitzt sich. Berührt aber ein wärmerer Körper einen andern kalten unmittelbar, so erfolgt die Mittheilung der Molecularbewegung ohne Beihilfe des Aethers. Wenn wir also, unsere Hand auf einen heißen Körper legend, Wärme empfinden, so empfinden wir eigentlich nur die in den Molecülen unseres Leibes vermehrte Bewegung. Warme und kalte Körper unterscheiden sich sonach von einander nur durch die verschiedene Geschwindigkeit, mit der ihre kleinsten Theilchen hin- und herschwingen. Diese Bewegung ist eine immerwährende, an sich unendlich rasche. Nur bei einem absolut kalten Körper — einen solchen kennen wir aber nicht — wären die Molecüle in todter, starrer Ruhe.

Diese neue Anschauung mag von vornherein etwas Unnatürliches haben, unser Denken und Fühlen mag ihr widerstreben, weil uns der Stoff gleichsam unter den Händen zer-

rinnen ſcheint. Doch, wie Reis mit Recht bemerkt,[6]) die Behaglichkeit der menſchlichen Empfindungen iſt kein Grund, die Wahrheit zu verſchweigen; außerdem verſchwindet das Widerſtreben bei tieferem Eingehen: „Die Kräfte der Molecüle, welche auch die mechaniſche Wärmetheorie nicht entbehren kann, ſind ſtark genug, um die auseinandertreibende Wirkung der Bewegung zu überwinden". Und wir ſehen ja in der That Stoffe unter unſeren Händen zerrinnen und zerfallen. Bei den flüſſigen und luftförmigen Subſtanzen iſt eben die Bewegung der Molecüle ſo heftig geworden, daß ſie ganz oder zum Theil die Banden der Cohäſion geſprengt hat.

Wie aber Maſſenbewegung zu Molecularbewegung, dieſe zu jener werden kann, das hat an ſich nichts beſonders Auffälliges. Aehnliche Umwandlungen laſſen ſich ja fortwährend beobachten: Der Schlag des Fingers auf die Taſte, das Streichen des Bogens erregt die Saiten und mit ihnen die Lufttheilchen zu ſchwingender Bewegung und umgekehrt bringt die durch eine Exploſion erzeugte oscillirende Bewegung der Luft Maſſenbewegung hervor, wenn ſie Fenſtertafeln eindrückt oder Mauern umwirft.

Was wir auf geiſtigem Gebiet ſo oft beobachten, gilt auch hier. Kleine Kräfte können ſich zu großer Wirkung vereinen und eine große Kraft kann ſich in Atome zerſplittern.

Es iſt merkwürdig, wie hervorragende Geiſter eine Wahrheit, deren eigentliche Erkenntniß einem ſpätern Jahrhundert vorbehalten iſt, gleichſam ahnen können. So haben ſchon Baco und Locke, insbeſondere aber Locke mit deutlichen Worten ausgeſprochen, daß ſie die Wärme für eine Bewegungserſcheinung halten. Der letztere ſagt — ich citire nach Tyndall — „Die Wärme iſt eine ſehr lebhafte Bewegung der unwahrnehmbaren kleinſten Theile eines Gegenſtandes, welche in uns diejenige Empfindung hervorruft, wegen deren wir den Gegenſtand als

warm bezeichnen. Was in unſerer Empfindung als Wärme erſcheint, iſt alſo am Gegenſtande ſelbſt nur Bewegung".[7])

Wird hierdurch unſrer Zeit der Ruhm genommen, eine richtige Theorie vom Weſen der Wärme aufgeſtellt zu haben? Ich denke, nein. Denn von der Anſicht, daß etwas ſein könnte bis zum Beweis, daß es wirklich ſo iſt, iſt ein weiter, weiter Schritt. Und dieſen Schritt haben die heutigen Phyſiker gethan.

Es würde mich viel zu weit führen, wenn ich die Uebereinſtimmung der neuern Wärmelehre mit den Erſcheinungen nachweiſen wollte. Im Ganzen iſt dieſer Nachweis ziemlich leicht, im Einzelnen freilich bleibt noch manches zu thun und zu forſchen übrig.

Nur über die ſogenannte latente Wärme, eine Erſcheinung, die ſo lange als der unwiderleglichſte Beweis für die Stoffnatur der Wärme galt, will ich Einiges hier beifügen. Wenn Eis in einen erwärmten Raum gebracht wird, ſo ſteigt natürlich ſeine Temperatur, zunächſt aber nur bis 0°. Jetzt beginnt es zu ſchmelzen, trotz aller neu hinzugeführten Wärme bleibt aber ein in das erzeugte Waſſer hinein geſtecktes Thermometer auf 0° ſtehen, und erſt wenn das letzte Stückchen Eis verſchwunden iſt, beobachten wir ein abermaliges Steigen des Queckſilbers. Endlich zeigt daſſelbe eine Temperatur von 100° an und nun beginnt das Waſſer zu ſieden, es verwandelt ſich in Dampf. Wieder hat das Queckſilber einen Ruhepunkt erreicht, das Waſſer wird nicht wärmer, ſo viel wir auch Brennmaterial verſchwenden. Ganz dieſelben Erſcheinungen laſſen ſich allemal beobachten, wenn ein Körper aus dem feſten in den flüſſigen, aus dieſem in den luftförmigen Zuſtand übergeht, nur iſt bei gleichen Gewichtsmengen die Wärmequantität, welche beim Schmelzen und beim Sieden verſchwindet, wenigſtens für

unſere Empfindung und für das Thermometer verſchwindet, je nach den verſchiedenen Subſtanzen verſchieden; für das Waſſer iſt ſie ſehr bedeutend: Wenn wir ein Kilogramm Eis vollſtändig in Dampf verwandelt haben, ſo ſind beim Schmelzen 79,4°, beim Sieden 537,2° Calorien (deren Bedeutung früher angegeben wurde) ſcheinbar verloren gegangen. Wo iſt denn aber dieſe Wärmemenge hingekommen? Die Anhänger des Wärmeſtoffs antworteten: ſie iſt latent geworden, und nahmen an, der Wärmeſtoff habe ſich auf eine gänzlich unbekannte Weiſe in die Molecularzwiſchenräume des Waſſers und des Dampfes zurückgezogen, komme aber wieder zum Vorſchein, wenn ſich Dampf in Waſſer oder Waſſer in Eis zurückverwandele. Man wird zugeſtehen, daß eine Erklärung, die wie dieſe den beobachteten Vorgang nur beſchreibt oder das Dunkel vielmehr durch ein neues Dunkel aufhellen will, keine Erklärung iſt. Anders die die heutige Wärmetheorie. Sie ſagt: Bei dem Uebergang aus einem niedern in einen höheren Aggregatzuſtand wird Wärme verwandt, die Atome auseinander zu treiben, ſie in neue Stellungen zu bringen, ſie verwandelt ſich in Spannkraft gerade ſo, wie ſie ſich, zum Heben eines Gewichts gebraucht, in Fallkraft umſetzt. Wenn Dampf zu flüſſigem Waſſer wird, dieſes zu feſtem, ſtürzen die Molecüle wieder auf einander, ihre Spannkraft wird als Wärme frei, als genau ſo viel Wärme wie vorher zum Auseinandertreiben der Molecüle verbraucht wurde. In dieſer Weiſe legt ſich Tyndall, deſſen Darſtellung ich im Weſentlichen gefolgt bin, und mit ihm die meiſten Phyſiker die Erſcheinung der latenten Wärme zurecht; die Vorzüge vor der frühern Erklärung liegen auf der Hand.

Die nähere Betrachtung der Wärme, die Erkenntniß, daß ſie wie das Licht nichts anderes als eine Bewegungserſcheinung iſt, führt von ſelber auf die Frage nach dem Weſen der übrigen Naturkräfte. Neben Licht und Wärme und neben Maſſen-

bewegung ſpielen aber eine Hauptrolle in der geſammten Natur: Electricität, Magnetismus und chemiſche Thätigkeit. Einer jeden dieſer Kräfte weiſen wir einen beſonderen ihr allein eigenthümlichen Kreis von Erſcheinungen zu, und auf den erſten Blick ſcheinen in der That magnetiſche und electriſche oder chemiſche Erſcheinungen mit einander und mit Licht- und Wärmephänomenen wenig Gemeinſames zu haben.

Es war darum nur natürlich, wenn man als Urſachen dieſer ſcheinbar ſo verſchiedenen Erſcheinungen auch weſentlich verſchiedene Urſachen annahm, electriſche und magnetiſche Fluida, die man, wie den Wärme- und Lichtſtoff, ihren beſonderen Wirkungen entſprechend, mit beſonderen Eigenſchaften ausſtattete. Bald genug ſtellte ſich aber die ſtrenge Scheidung als eine rein künſtliche, in der Natur der Dinge nicht begründete, heraus. Bei genauerem Beobachten mußte man ſehen, daß ein und dieſelbe beliebige Wirkung bald von dem einen, bald vom andern Agens ausgehe, oder daß *eine* Kraft gleichzeitig Wirkungen hervorbringt, die urſprünglich verſchiedenen Erſcheinungskreiſen zugetheilt waren; ja, was noch mehr iſt, man bemerkte endlich, wie zuweilen *ein* wirkendes Agens vollſtändig verſchwinde und wie dafür an ſeine Stelle ein oder mehrere andere auftreten.

Den früher angeführten Beiſpielen von dem Uebergang der Maſſenbewegung in Wärme reihe ich jetzt andere an, welche ganz entſprechend der von Mayer aufgeſtellten Definition der Kraft, als eines wandelbaren Objects, beweiſen, daß dieſe Umwandlungsfähigkeit ein Kennzeichen *aller* Naturkräfte iſt.

Daß ein hinlänglich erhitzter Körper leuchten kann, wird, nachdem einmal die Identität von Licht und ſtrahlender Wärme conſtatirt iſt, nur natürlich erſcheinen. Auffälliger iſt es ſchon, wenn man hört, Bewegung laſſe ſich auch in Electricität umwandeln. Und doch iſt es ſo. Wenn wir die Scheibe der Electriſirmaſchine drehen, wenden wir auf Koſten unſerer Kör-

perkraft Arbeit auf, oder was daſſelbe ſagt, Bewegung. Was wird aus derſelben? Nichts anderes, als das, was wir als Reſultat der Drehung kennen — Electricität. Und wieder kann dieſe die Form der Bewegung annehmen, ſichtbar in Anziehung und Abſtoßung, ſie kann auch Wärme werden, im electriſchen Funken, der eine leicht entzündliche Subſtanz in Flammen ſetzt. Die thermoelectriſchen Erſcheinungen beweiſen, daß ebenſo aus Wärme Electricität entſteht. Der galvaniſche Strom erhitzt Drähte und macht ſie glühend, alſo leuchtend, macht Eiſenſtäbe magnetiſch und bringt mittelbar oder unmittelbar in dazu geeigneten Apparaten Bewegung hervor. Wo immer aber eine neue wirkende Kraft auftrittt — und darauf mache ich ganz beſonders aufmerkſam — da iſt auch ein gewiſſes Quantum einer andern urſprünglichen verſchwunden. Die eine Kraft erſetzt eben die andere, aber immer nach einem beſtimmten Verhältniß.

Wenn nun auch im Einzelnen die entſprechenden Aequivalente noch nicht ſicher gefunden ſind, die fortſchreitende Wiſſenſchaft iſt ihnen auf der Spur. Wie man das Aequivalent zwiſchen Wärme und Bewegung feſtgeſtellt und das Gleiche für das Licht wenigſtens verſucht hat,[8]) ſo wird man in nicht gar langer Zeit auch die ſich entſprechenden Mengen von Electricität, Magnetismus, Wärme genauer beſtimmen.

Was die chemiſchen Kräfte anlangt, ſo ſtehen ſie gleichfalls in einer nicht zu verkennenden Beziehung zu jenen bisher Imponderabilien genannten Kräften.

Chemiſche Verbindungen erzeugen Wärme und zwar je zwei ſich verbindende Stoffmengen immer eine genau beſtimmte, von der Zeitdauer und von den Zwiſchenſtufen, in denen die Verbindung vor ſich geht, unabhängige Wärmequantität. Meiſt iſt dieſes Quantum und ſomit natürlich auch die Arbeitsgröße, die bei der Verbindung zweier Stoffe frei wird, eine

erstaunlich große. Ein Kilogramm Wasserstoff erzeugt z. B. bei der Verbrennung über 34000, Holzkohle über 8000 Wärmeeinheiten; diese letzteren aber entsprechen der Arbeit, welche ein Kilogramm auf die Höhe von 3434000 Meter zu heben vermögte, einen Centner etwa 9 Meilen hoch. Unsere Dampfmaschinen sind nur die Mittel, durch welche wir die beim Verbrennen der Kohlen oder Coaks erzeugte Wärme in Bewegung, in für menschliche Zwecke nutzbare Arbeitskraft umwandlen. Freilich erfüllen alle und selbst die kunstreichsten Maschinen ihren Zweck nur sehr unvollkommen, weil immer der allergrößte Theil des aus der Verbrennungswärme berechneten Nutzeffectes verloren geht. Die besten Maschinen, die calorischen, ergeben höchstens 14 pCt. desselben.

Die chemische Differenz erzeugt aber auch Electricität denn woher anders soll die Wirkung der verschiedenen galvanischen Batterien stammen, als aus der chemischen Verbindung bestimmter Stoffe?

Um zu sehen, wie umgekehrt durch Electricität Verbindungen getrennt werden, brauchen wir blos die Poldrähte einer Batterie in Wasser zu tauchen. Faraday's Untersuchungen haben den Beziehungen zwischen Electricität und Chemismus den mathematischen Ausdruck gegeben, indem sie nachweisen, daß chemische Thätigkeit und Stromstärke in directem Verhältniß stehen.

Welcher Schluß läßt sich aber aus allen diesen Thatsachen, denen ich noch eine große Anzahl anderer beifügen könnte, endlich ziehen?

Zunächst der: Es giebt keine gewichtslosen Stoffe, was von Licht und Wärme und unzweifelhaft von der chemischen Kraft gilt, gilt auch von Electricität und Magnetismus.

Vor 23 Jahren, als sie Mayer zuerst aussprach, war das eine kühne Behauptung, er fügte darum hinzu: „Wohl

fühlen wir, daß wir mit eingewurzelten, durch große Autoritäten kanonisirten Hypotheſen in den Kampf gehen, daß wir mit den Imponderabilien die letzten Reſte der Götter Griechenlands aus der Naturlehre verbannen wollen; aber wir wiſſen auch, daß die Natur in ihrer einfachen Wahrheit größer und herrlicher iſt, als jedes Gebild von Menſchenhand und als alle Illuſionen des erſchaffnen Geiſtes."

In unſrer raſch lebenden, raſch arbeitenden und fortſchreitenden Zeit ſind 23 Jahre ein langer Zeitraum. Er war lang genug, daß es wohl heute kaum noch einen ernſthaften Vertheidiger jener Imponderabilien giebt, die ſo lange ihr unheimliches Weſen in allen Gebieten der Wiſſenſchaft getrieben haben. Das mechaniſche Wärmeäquivalent iſt ſo recht eigentlich der Nagel zu ihrem Sarge geworden, und das iſt nicht der kleinſte Dienſt, den es der Geſammtwiſſenſchaft geleiſtet. — Auch die Electricität ſieht man heute als eine Molecularbewegung an, die magnetiſchen Erſcheinungen im Weſentlichen nur als eine Modification der electriſchen. Welcher Art freilich alle dieſe Bewegungen ſind, worin ſie ſich, die in ihren äußeren Wirkungen ſo verſchieden ſind, ihrem Weſen nach unterſcheiden, das ſind Fragen, die der Löſung harren, vielleicht noch lange Zeit. Daß man aber vor Schwierigkeiten nicht zurückſchreckt, beweiſt der neueſte Verſuch Hankel's, das gerade ſo räthſelhafte Auftreten der Electricität in doppelter Form, als poſitive und negative, durch eine beſondere Art der Bewegung erklären zu wollen.

Wie vereinfacht die ganze Naturerſcheinung durch die Annahme von Molecularbewegungen wird, mag die Vorſtellung andeuten, welche man ſich von der Entſtehung der Verbrennungswärme gebildet hat. Nach ihr entſteht dieſe Wärme durch den Anprall der mit einer Geſchwindigkeit von über 1500 Fuß geradlinig ſich fortbewegenden Sauerſtoffatome auf

den verbrennenden Körper, also in ganz gleicher Weise, wie Wärme erzeugt wird an der Stelle, wo ein aus der Höhe herabfallendes Gewicht den Boden trifft.

Diese Idee ist vorläufig nicht viel mehr als eine Phantasie, aber gerade in ihrer Einfachheit liegt ein Moment, das ihre Richtigkeit zu verbürgen scheint. Ist sie aber richtig, so hätten wir auch eine leichte und bequeme Erklärung, warum bei der Trennung chemischer Verbindungen immer Wärme (oder auch Electricität) verbraucht wird; die Molecularbewegung, welche wir eben Wärme (oder Electricität) nennen, wirkte dann in ähnlicher Weise der chemischen Anziehung entgegen, wie sie durch Heben des Kolbens im Cylinder der Dampfmaschinen der Schwere entgegenwirkt.

Wem sollte nicht sogleich die merkwürdige Analogie auffallen, in welche nach der eben gegebenen Erklärung die Vorgänge bei chemischen Verbindungen und Trennungen mit den beim Uebergange aus einem Aggregatzustand in den andern beobachteten Erscheinungen treten? Wenn dort die Wärme der chemischen Anziehung, hier der Cohäsion, bei der Hebung einer Last der Massenanziehung entgegenwirkt, so ist es immer Raumdifferenz, welche durch sie erzeugt wird, in die sie sich verwandelt; ob Atome oder Molecüle oder Massen von einander getrennt werden sollen, macht an sich keinen Unterschied. Erfolgt dann Wiedervereinigung der getrennten Theile, so wird genau so viel Wärme frei, als ursprünglich zur Trennung verbraucht ward.

Aus der Untersuchung und näheren Betrachtung aller physikalischen und chemischen Processe, wenn man auf sie das fruchtbare Gesetz von der Aequivalenz der Ursachen und Wirkungen anwendet, geht aber hervor das zuerst von Mayer und Helmholtz ausgesprochene und näher entwickelte sogenannte Princip von der Erhaltung der Kraft: Das Naturganze besitzt

einen Vorrath wirkungsfähiger Kraft, welche in keiner Weise entweder vermehrt, noch vermindert werden kann; die Quantität der Kraft in der unorganischen Natur ist also unveränderlich und ewig wie die Quantität der Materie.[9])

In diesem Principe liegt klar ausgedrückt, worin sich die heutige Physik von der vergangener Jahrhunderte unterscheidet. Wir suchen nicht mehr das perpetuum mobile zu entdecken, um dessen Auffindung so viele grüblerische Köpfe ihre geistige Kraft verschwendeten, weil wir wissen, daß keine Combination von Hebeln oder Schrauben eine Kraft erschaffen kann, weil wir wissen, daß, wo eine Wirkung auftritt, eine gleichwerthige Ursache verschwinden muß. Die heutige Physik geht darauf aus, immer genauer, und nur in dem ausgesprochenen Sinne, die Beziehungen der einzelnen Naturkräfte zu bestimmen, nebenbei zeigt sie die Mittel und Wege, wie der Mensch diese Kräfte für seine Zwecke benutzen und sich aus dem unerschöpflichen Vorrathe der Natur aneignen kann.

Das Princip von der Erhaltung der Kraft ist eine sichere Leiter, auf der man herauf oder herunter, von Sprosse zu Sprosse, von Erkenntniß zu Erkenntniß steigen kann.

Vertrauen wir uns ihr an auf eine kleine Weile!

Man hat versucht, die Wärmemenge zu berechnen, welche der Erde im Laufe eines Jahres von der Sonne zuströmt. Pouillet und Herschel sind fast genau übereinstimmend zu dem Resultate gekommen, daß die eingestrahlte Sonnenwärme, gleichmäßig über die ganze Erdoberfläche vertheilt, hinreichen würde, um eine 97 Fuß dicke Eisschicht zu schmelzen. Was wird aus dieser ungeheuren Wärmesumme?

Indem die Sonne mit verschiedener Intensität die einzelnen Theile der Erdkugel bescheint, bewirkt sie zunächst alle Bewegung in der Atmosphäre. Am Aequator, wo die Sonnenstrahlung viel nachhaltiger wirkt als an den Polen, ent-

ſteht in Folge der Ausdehnung und des Leichterwerdens der Luft ein aufſteigender Strom, von den Seiten dringt die kältere Luft immerwährend nach und die obere erwärmte fließt in entgegengeſetzter Richtung ab. Dadurch wird jenes großartige Syſtem der Polar- und Aequatorialſtröme erzeugt, welche überall, ſelbſt wo ſie durch locale Einflüſſe modificirt ſind, in den Winden erkennbar bleiben. Wo immer eine ſtärker erwärmte Region an eine kältere gränzt, da erfolgt auch eine Bewegung der Luftmaſſen, im Großen wie im Kleinen.

So ſind denn der Orkan, der Wälder zerſtört und die Gebäude der Menſchen umſtürzt, wie der leichte Weſt, welcher uns Kühlung zufächelnd die Waſſerfläche in leichten Wellen kräuſelt oder die Blätter der Bäume flüſtern macht, nur Kinder der Sonnenwärme. Und wenn wir die Bewegung der Luft benutzen, Windmühlen zu treiben oder die Segel der Schiffe zu ſchwellen, ſo benutzen wir nur einen winzigen Theil der Kraftmenge, die uns die Sonne zuſendet. Aehnliche Bewegung wie in der Atmoſphäre und in gleicher Weiſe bringen die Sonnenſtrahlen in den Meeren hervor: ſie treiben die rieſigen Maſſen des Golfſtromes nach den europäiſchen Küſten und führen das eiſige Polarwaſſer nach ſüdlichen Gegenden.

Und dann lockert die Sonnenwärme den Zuſammenhalt der Molecüle, alltäglich hebt ſie Dampf bildend enorme Waſſermengen von der Oberfläche der Erde in die Wolkenregion. Die Winde tragen dies Waſſer in die entfernteſten Länder, wo es als Regen und Schnee auf die Erde zurückſtürzt und Quellen, Bäche und Flüſſe ſpeiſt. Dieſe aber können auf ihrem Laufe zum Meere ganz dieſelbe Arbeit verrichten, die erforderlich war, ſie über das Meeresniveau zu heben. Wenn der Menſch Schaufelräder in ihren Weg ſtellt, mittelſt deren Mühlen getrieben oder Hämmer gehoben werden, ſo benutzt er dieſe Arbeitskraft, freilich auch ſie nur zum kleinſten Theil.

Die Waſſermaſſe, welche den Niagarafall bildet, wäre im Stande, alle Maſchinen der Welt in Thätigkeit zu ſetzen.[10])

Was aber von der unendlichen Arbeitskraft der Winde oder des fließenden Waſſers keine directe Verwendung findet, ſoll es ſich nicht auf andere Art äußern? Das von den Gebirgen herabſtrömende Waſſer übt mechaniſche Thätigkeit genug, es zernagt das Geſtein, zerbröckelt die Felſen, führt lockeres Erdreich und ganze Blöcke in die Ebene, in jedem Rauſchen, das an unſer Ohr ſchlägt, wird ein Theil der vorhandenen Kraft verbraucht.

Die allerwichtigſte Rolle endlich ſpielt die Sonnenwärme im Reiche der organiſchen Gebilde. Die Pflanze entnimmt neben den Stoffen, welche ihr der mütterliche Boden ſpendet, den zu ihrem Wachsthume nöthigen Kohlenſtoff aus der Luft. Hier aber findet ſich derſelbe nur als Kohlenſäure, d. h. in chemiſcher Verbindung mit Sauerſtoff. Wie iſt die Pflanze im Stande, die ſo innige Verbindung der Atome aufzulöſen? Es iſt allein die Sonnenwärme und in geringerem Grade das Sonnenlicht, welches ſie zu dieſer Arbeit befähigt. Darum wächſt die Pflanze auch nur, wenn ihr die gehörige Wärmeſumme zugeführt wird.

Was noch heute geſchieht, geſchah ſchon vor Jahrtauſenden: Die mächtigen Kohlenlager, die ſich an den verſchiedenſten Orten der Erde befinden, ſind deß Zeuge. In ihnen findet ſich ein Theil der Wärme und Kraft gleichſam aufgeſpeichert, welche die Sonne in längſt entſchwundenen Zeiten der Erde zuſandte: mit dieſer Sonnenwärme heizen wir unſere Stuben, durch ſie ſetzen wir unſere Maſchinen in Betrieb.

Je weiter wir dieſen Gegenſtand verfolgen, deſto wunderbarer und intereſſanter erſcheint er. Die Stoffe, welche die Pflanze erzeugt, Zucker, Fett, Eiweiß u. ſ. w. bilden mittelbar oder unmittelbar die Nahrung der Thiere und Menſchen. Im

Thierkörper kommt der Kohlen- und Wasserstoff der Pflanze wieder mit dem eingeathmeten Sauerstoff in Berührung. Es erfolgt eine chemische Verbindung, eine Verbrennung, wenn wir so wollen, denn die Produkte der Verbindung sind ganz dieselben, welche bei jeder Kerzenflamme auftreten, Kohlensäure und Wasser. Ihr verdanken wir die Eigenwärme des Körpers. Und diese nicht allein: Wie in den Dampfmaschinen ein Theil der aufgewandten Wärme sich in Arbeit umsetzt, so sind auch die Organe des thierischen und menschlichen Körpers, nur in noch viel vollkommenerer und wunderbarerer Weise, geschickt, einen Theil der in der Nahrung aufgenommenen Kraft in Bewegung und Thätigkeit umzusetzen.[11]) Freilich ist der Mensch keine Maschine, aber den Naturgesetzen ist sein Leib wie diese unterworfen. Sein Wille kann die vorhandene Kraft benutzen und leiten, aber nimmer kann er Kraft erschaffen.

Ich widerstehe der Verlockung, diesen angeknüpften Faden weiter fortzuspinnen und begnüge mich mit der Andeutung, wie die mechanische Wärmetheorie selbst auf physiologisches Gebiet, auf die Frage der Ernährung ihr helles Licht geworfen hat.

Wohin wir auch blickten, überall wo Bewegung und Thätigkeit, ein Wandeln und Werden war, im Wehen des Windes, im Strömen des Wassers, in der Arbeit der Maschinen, im Wachsen der Pflanzen, im Leben der Thiere, überall erkannten wir als Ursache eine einzige mächtige Kraft, die Wärme, und eine einzige Quelle derselben, die Sonne.

So ist denn zur Wahrheit geworden, was ein geistreicher Forscher als den Sinn der dunklen Inschrift erklärte, die sich an der Statue der Diana von Ephesus, der allnährenden Erdenmutter, fand: „Düstres Dunkel ist mein Dunkel: zur Sonne blick' auf, sie ist's, die Leben giebt strahlend."

Verfolgen wir die wunderbaren Umwandlungsformen, welche die Sonnenkraft bei ihrem Verweilen auf der Erde durchmacht,

das letzte Glied der Reihe ist immer wieder Wärme. Nun hat aber, wie die Rechnungen der Astronomen ergeben, die Erdtemperatur wenigstens seit 2000 Jahren auch nicht um den Bruchtheil eines Thermometergrades zu- oder abgenommen, die Erde behält also nichts von der ganzen ihr alljährlich zukommenden Wärmesumme, sie strahlt wieder aus, was ihr durch Einstrahlung zukam. — Wir haben keine Ahnung, was aus der Wärme wird, welche nicht blos die Erde, sondern auch die Sonne wie alle Gestirne in den Raum aussenden, wo sie scheinbar verloren geht, nicht einmal Speculationen sind darüber angestellt; aber wohl hat man gesucht, die Zuflüsse aufzudecken, durch welche die Sonne selber zur unerschöpften Wärmequelle wird. Schon Mayer machte sich an dies Problem, von Helmholtz ist es dann weiter behandelt worden.

Wenn uns die Masse und Geschwindigkeit eines bewegten Körpers bekannt ist, so läßt sich mit Leichtigkeit die Wärmemenge berechnen, die bei seinem Zusammenstoß mit irgend einem andern Körper producirt wird. Wenden wir diese Rechnung auf die Himmelskörper an, fragen wir z. B., welche Wärme die Erde hervorbringen würde, wenn sie auf die Sonne stürzte, so gewinnen wir das ungeahnte Resultat, daß 5600 Kugeln, gerade so groß als die Erde und aus festem Kohlenstoff bestehend, bei ihrer vollständigen Verbrennung keine größere Hitze erzeugen könnten. Diese Hitze aber wäre hinreichend, um die sämmtliche Ausstrahlung der Sonne auf beinahe hundert Jahre zu decken.

Es ist die Menge der größern und kleineren Körper, die im Sonnensystem kreisen, eine ganz ungeheure; schon Kepler sagt, daß der Kometen so viel am Himmel wären, als Fische im Ocean; viele Tausende von Sternschnuppen hat man im Laufe einer Stunde an einem einzigen Orte gesehen. Kommen

aber kleinere Körper in die Anziehungssphäre größerer, so stürzen sie auf diese, wie wir wissen, daß Meteorsteine glühend und zum Theil geschmolzen auf die Erde fallen. Soll es nicht möglich sein, hat man sich gefragt, daß solche Meteormassen, vielleicht dem Kreise des Zodiakallichts angehörend, auf die Sonne stürzen und hier gerade durch ihren Sturz Licht und Wärme unterhalten?

Keine bekannte Erscheinung widerspricht einer solchen Annahme, die Mayer und mit ihm andere Forscher in der That vertheidigen, die Möglichkeit ist also nicht ausgeschlossen. Ebenso wäre es möglich, das von den Astronomen einige Male beobachtete Aufflammen eines neuen Sternes durch den Zusammenstoß zweier vorher dunklen Körper zu erklären. Die Möglichkeit ist aber noch keine Wahrscheinlichkeit, diese noch nicht Gewißheit; und ob die Menschen in dieser Beziehung überhaupt zu einer Gewißheit gelangen, das muß erst die Zukunft lehren, ich begnüge mich, die Hypothese als Hypothese hingestellt zu haben, denke aber, „es ist immer Etwas, wenn man, wie Tyndall sagt, wenigstens die Bedingungen angeben kann, die sicher eine Sonne erzeugen würden, daß man in der Kraft der Schwere, die auf die dunkle Materie wirkt, die Quelle entdeckt hat, aus der wie die Sonne, so die Sterne am Himmel entstanden sein können".

Ueberblicken wir den durchlaufenen Weg noch einmal, so sind wir, von der Thatsache der Wärmeerzeugung durch mechanische Arbeit ausgehend, zu der Mayer'schen Entdeckung von der Aequivalenz der Wärme und Bewegung gekommen. Sie führte uns zunächst zu der neuen Ansicht vom Wesen der Wärme als einer Bewegungserscheinung. Indem wir dann die Umwandlungsfähigkeit der einzelnen Naturkräfte, die eine in die andere, constatirten, gelangten wir zu der Erkenntniß, daß es überhaupt keine Imponderabilien geben könne, daß die Agentien, welche

man bisher als solche bezeichnet hat, nur verschiedene Formen einer und derselben Urkraft darstellen. Diese Erkenntniß leitete uns weiter zu einem allgemeinen Naturgesetz, zu dem Princip von der Erhaltung der Kraft. Wir fanden dies Gesetz bewahrheitet durch die Unzerstörbarkeit, welche trotz den mannichfaltigsten Umwandlungsformen die Sonnenwärme auf der Erde zeigt. Die Mayer'sche Hypothese von der Entstehung der Sonnenwärme zeigte uns endlich eine Anwendung der auf der Erde erkannten Wahrheiten auch auf die Himmelsräume. Sollen wir nun noch weiter in das Gebiet der Hypothesen und Speculationen eindringen?

In der That wäre es interessant, dem kühnen Fluge des nimmer rastenden Menschengeistes auch hier zu folgen. Haben doch, zum Ausgangspunkte die mechanische Wärmetheorie nehmend, Forscher wie Mayer und Helmholtz über die Zukunft unseres Sonnensystems speculirt, hat doch Thomson die Endlichkeit alles Seins aus dem Carnot'schen Gesetz gefolgert. Doch wollen wir uns nicht der Gefahr des Vorwurfs aussetzen, schließlich den Boden unter den Füßen verloren zu haben. Nur noch ein paar Worte füge ich zum Schluß hinzu: Ist es wahr, daß die fortschreitende Erkenntniß, wie Schiller klagt, die Natur entgeistigt? Wohl sind sie verschwunden die poetischen Gestalten, mit denen die Phantasie der Griechen Wald und Feld, den Fluß, das Meer und den Luftkreis erfüllte, ist es aber nicht auch Poesie, großartige Poesie, im Weltganzen das Walten *eines* Gesetzes, in der unendlichen Mannichfaltigkeit der Erscheinungen *eine* ursprüngliche Kraft zu sehen? Regt die Beständigkeit inmitten des Wechsels, die unaufhörliche Uebertragung, die proteusartige Verwandlung der *einen* Kraft nicht auch die Phantasie an? Wenn Helios nicht mehr den goldnen Wagen lenkt, so ist es doch auch kein bloßer Feuerball, um den die Gestirne kreisen in ewigem Laufe, die Sonne ist heute, wie

vor Jahrtausenden die Licht- und Lebenspenderin. Ebenso schön wie wahr sagt der schon mehrfach citirte Tyndall: „Wellen können sich in Kräuselungen umwandlen und Kräuselungen in Wellen, — Größe kann für Zahl und Zahl für Größe eintreten — Asteroiden können sich zu Sonnen zusammenfügen und Sonnen können sich in Schöpfungen von Pflanzen und Thieren auflösen und diese in Luft vergehn, die Summe der Kraft ist stets dieselbe. In vollem Einklang wirkt sie im Laufe der Jahrhunderte und alle irdische Kraft, die Aeußerungen des Lebens sowie die mannichfaltige Gestaltung der physikalischen Processe sind nur die wechselnden Klänge ihrer Harmonie".

Nachweise und Bemerkungen.

[1]) Eine der Bemerkungen, die Rumford an die Erzählung seiner Versuche knüpfte, hätten alle die beherzigen sollen, welche später und noch bis zur Zeit der großen Industrieausstellungen Maschinen construirten, welche darauf berechnet waren, durch bloße Reibung Wasser ins Sieden zu bringen. Er sagt: „Man kann durch die Kraft eines Pferdes Wärme entwickeln, und im Nothfall könnte man diese Wärme zum Kochen von Lebensmitteln verwenden. Allein es lassen sich kaum Bedingungen denken, in welchen diese Art von Wärmebildung vortheilhaft sein würde, denn man wird immer mehr Wärme erhalten, wenn man das zum Unterhalte des Pferdes nöthige Futter als Brennmaterial benutzt". Was von der Kraft des Pferdes gilt, wird wohl auch von der Menschenkraft gelten, durch welche jene erwähnten Maschinen in Thätigkeit gesetzt werden sollten. S. John Tyndall, die Wärme als eine Art der Bewegung. Uebersetzt von Helmholtz und Wiedemann, S. 71 ff.

[2]) Die erste Abhandlung Mayer's findet sich in den Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. XLII. Maiheft, und wieder abgedruckt mit den übrigen Arbeiten des Verfassers in J. R. Mayer, die Mechanik der Wärme. Stuttgart 1867.

[3]) Das Meterkilogramm ist als Arbeitsmaß seiner Unzweideutigkeit wegen dem Fußpfund bei weitem vorzuziehen. Da, um nur die gebräuchlichen zu erwähnen, der alt-französische, englische, rheinländische, wiener Fuß verschieden sind, ebenso wie das englische Pfund von dem preußischen (= ½ Kilogramm) und dem österreichischen wesentlich abweicht, so giebt es natürlich

auch ebenſo viele verſchiedene Fußpfunde. Für etwa nothwendige Reductionen dürfte folgende kleine Tabelle erwünſcht ſein.

Meterkilogr.	Franz. Fußpfd.	Preuß. Fußpfd.	Engl. Fußpfd.	Wien. Fußpfd.
1	6,150488	6,372398	7,23307	5,64889
0,16243	1	1,035003	1,1748	0,91749
0,156927	0,96618	1	1,13506	0,886458
0,138254	0,851213	0,88101	1	0,78078
0,177026	1,08993	1,12808	1,28044	1

Wer das Fußpfund zum Arbeitsmaß nimmt, wird folgerichtig als Calorie die Wärmequantität beſtimmen, welche hinreicht, 1 Pfund Waſſer um 1° C. oder (in England) um 1° F. zu erhitzen; daraus erwachſen, den verſchiedenen Pfundgewichten entſprechend, wieder eine Reihe von ſtörenden Verſchiedenheiten.

Es iſt, gemeſſen nach

Kilogramm.	pr. Pfunden	engl. Pfd. à 1° F.	Wien. Pfd.
Cal. 1	= 2	= 2,204597. $\frac{3}{2}$ = 3,968275	= 1,785675

Wenn ſonach, nach neu-franzöſiſchem Maß, 1 Cal. äquivalent iſt 424 Meterkilogrammen, ſo wird 1 Cal. nach alt-franzöſiſchem gleich ſein

$\frac{424 \cdot 6,150488}{2} = 1305,96$ Fpfd., nach preuß. $= \frac{424 \cdot 6,372398}{2} = 1350,96$ Fpfd., nach

engl. $= \frac{424 \cdot 7,34973}{3,968275} = 772,83$ Fpfd., nach öſterr. $= \frac{424 \cdot 5,64889}{1,785675} = 1341,3$ Fpfd.

[4]) Golding ſagt: „Die Naturkräfte ſind geiſtige und unmaterielle Weſen, von deren Gegenwart wir nur durch ihre Herrſchaft über die Natur Kenntniß erhalten; als ſolche Weſen ſind ſie natürlich allen materiellen Dingen in der Natur überlegen; da es nun offenbar iſt, daß die Weisheit, welche wir in der Natur bemerken und bewundern, nur durch dieſe Kräfte zum Ausdruck gelangt, ſo müſſen dieſe Kräfte augenſcheinlich in Beziehung zu der geiſtigen, unkörperlichen und intellectuellen Macht ſtehen, welche die Natur in ihrem Fortſchritt leitet. Iſt dieſes der Fall, ſo können demzufolge dieſe Kräfte weder ſterblich, noch vergänglich ſein. Deshalb müſſen wir dieſe Kräfte als abſolut unvergänglich betrachten. Tyndall a. a. O. S. 52.

[5]) Tyndall giebt (a. a. O. S. 96) als Endreſultat der Joule'ſchen Verſuche 772 e. Fpfd. als Arbeitsäquivalent der Wärme an, Mayer hatte 1842 daſſelbe zu ohngefähr 365 Meterkilogrammen beſtimmt.

[6]) Dr. P. Reis, das Weſen der Wärme. Das kleine Buch iſt allen denen zu empfehlen, die ſich einen Einblick in die verſchiedenen Hypotheſen verſchaffen wollen, welche über die Natur der Wärme aufgeſtellt ſind. Obgleich der Verfaſſer einer beſonderen Anſicht huldigt — nach ihm iſt nämlich die Wärme nichts anderes als Aether und die höheren oder niederen Wärmegrade ſind bedingt durch eine größere oder geringere Verdichtung des Aethers — ſo hat er doch auch die ihm widerſtrebenden Ideen mit Unparteilichkeit dargeſtellt.

[7]) Baco's Ansichten über die Wärme finden sich im 20. Aphorismus des 2. Buches des Novum Organum. Uebrigens suchte auch der russische Physiker Lomonosow die sämmtlichen Wärmeerscheinungen aus einem motus gyratorius elementorum corporis herzuleiten. S. Gehler's physik. Wörterbuch: Art. Wärme.

[8]) In Poggendorff's Annalen Bd. CXXV. (Jahrg. 1865) S. 398 findet sich eine Mittheilung des Prof. Thomson in Kopenhagen. Derselbe findet als Resultat seiner Versuche, betreffend das mechanische Aequivalent des Lichtes: „Eine Flamme, deren Lichtstärke gleich der eines Lichtes ist, welches 8,2 Grm. Wallrath in der Stunde verbrennt, strahlt als Licht in der Minute eine Wärmemenge aus, die 4,1 Grm. Wasser einen Grad C. erwärmen kann. Auf mechanisches Maß reduzirt, stellt sich das Aequivalent des Lichtes folgendermaßen heraus: die Einheit der Arbeitsmenge in der Sekunde, nämlich 1 Kilogrm. gehoben auf eine Höhe von 1 Meter, ist derjenigen gleich, welche die Lichtstrahlen enthalten, die aus einer Lichtquelle in der Sekunde entspringen, deren Lichtstärke 34,9 Mal so groß ist als diejenige, welche in einem Lichte entwickelt wird, das 8,2 Grm. Wallrath in der Stunde verbrennt.

Der Verfasser meint, daß die gefundene Größe möglicher Weise durch spätere Versuche noch etwas reducirt werden könnte. Daß das mechanische Lichtäquivalent sehr gering ist, ließ sich schon aus früher bekannt gewordenen Versuchen schließen.

[9]) Helmholtz, über die Wechselwirkung der Naturkräfte. Königsberg 1854. Der für seine Zeit kühne, freilich unbewiesene Gedanke des Descartes, daß die Summe der in der Welt vorhandenen Bewegung, wie die Menge der Materie, von Gott stets constant erhalten werde, kann gleichsam als der Keim betrachtet werden, aus dem sich, freilich nach 200 Jahre langem Schlummer, das Princip von der Erhaltung der Kraft entwickelt hat.

[10]) J. J. Ampère (Promenade en Amérique) sagt über den Niagarafall: der Katarakt ist kaum höher als 150 Fuß, aber die Dicke des Wasserteppichs beträgt inmitten der Terrasse reichlich 20 Fuß. Man nimmt an, daß innerhalb 24 Stunden ungefähr 5 Milliarden Tonnen Wassers ablaufen, was beinahe 69000 Tonnen in der Sekunde macht. Man hat die Wasserkraft der Fälle berechnet und 4533304 Pferdekraft gefunden, neunmal so viel als die Triebkraft, über welche Großbritannien zu verfügen hat, und mehr als nöthig wäre, um alle Maschinen auf dem Erdboden in Bewegung zu setzen.

[11]) Eine gute Dampfmaschine verbraucht pro Pferdekraft und pro Stunde 6 Pfd. Kohlen, in 24 Stunden also 144 Pfd. oder 72 Kilogramm. Rechnet man eine Pferdekraft pro Sekunde zu 510 pr. Fußpfd. oder gleich 80 Meterkilogramm, so leistet die Maschine für je 72 Kilogr. Brennmaterial eine Arbeit von $24 \cdot 3600 \cdot 80 = 6912000$ Meterkilogr.

Der volle Arbeitswerth von 72 Kilogr. Kohle, wenn 1 Kilogr. 8080 Wärmeeinheiten liefert, ist aber $= 72 \cdot 8080 \cdot 424 = 246666240$ Meterkilogr.

Demnach ergiebt also die Dampfmaschine nur eine Kleinigkeit mehr als 2,4% wirklichen Nutzeffect.

Um die tägliche Arbeit einer einpferdigen Dampfmaschine, also 6912000 Meterkilogr. zu leisten, sind drei Pferde nöthig, weil ein Pferd nur 8 Stunden angestrengt in Thätigkeit gehalten werden kann. Nach Bousſingault (Liebig, Chem. Briefe S. 242) verbrauchen 3 Pferde täglich an Kohlenstoff in ihrer Nahrung 476¼ bair. Loth = 8⅓ Kilogramm, also etwas mehr als den neunten Theil von dem, was die Dampfmaschine nöthig hat. Der wirkliche Nutzeffect beim Pferde stellt sich sonach auf 24,2%.

Rechnet man endlich eine Pferdekraft gleich 6 Menschenkräften, so würden zur Leistung von 6912000 Meterkilogr. 18 Menschen erforderlich sein. 18 erwachsene Männer verzehren aber in ihrer täglichen Nahrung (Liebig a. a. O.) 500²/₅ Loth Kohlenstoff = 8¾ Kilogramm. Daraus geht hervor, daß der Mensch seine Nahrung in Bezug auf mechanische Arbeit fast eben so gut verwerthet wie das Pferd, beide erzielen in diesem Sinne gegen 24% Nutzeffect.

Allerdings leistet die calorische Maschine im Allgemeinen mehr als die Dampfmaschine, sie giebt wie im Text bemerkt wurde, gegen 14% Nutzeffect. Ihre Vortheile werden aber durch sehr bedeutende Nachtheile, durch die trockene Reibung und durch die beschränkte Größe, in der sie construirt werden kann, wieder aufgewogen. In jedem Falle bewahrheitet sich auch hier die große Ueberlegenheit der natürlichen Einrichtungen allen künstlichen Gebilden gegenüber.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) Berlin, Friedrichsstraße 24.

Der Streit

über

die Entstehung des Basaltes.

Von

A. von Lasaulx.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Alle Versuche, die Problemen der Natur zu lösen, sind nur Conflikte der Denkkraft mit dem Anschauen. Goethe.

So sehr gerade die Naturwissenschaften der Grundlage der Beobachtung und der unmittelbaren Anschauung bedürfen, so wenig waren die Anfänge dieser Wissenschaften auf solchen Fundamenten angelegt. Auch die Geologie des vorchristlichen Alterthumes war arm an Resultaten richtiger Forschung, um so reicher an Gebilden kühner, unbeschränkter Einbildungskraft. Wenn wir daher in den Kosmogenien der Griechen und Römer die ersten Spuren der Geologie[1]) erkennen, so finden wir da an der Stelle nüchterner Anschauung ein phantastisches Gemisch von Mythe, dichterischer Uebertreibung, philosophischer Speculation. Nur in den beiden Factoren der Erdbildung, dem Feuer und dem Wasser, den einzigen, die ihren Erscheinungen nach hinreichten, hinlänglich großartige Wirkungen herbeizuführen, um ihnen auch die Erde als Product zuzuschreiben, finden wir eine Anlehnung an die Wirklichkeit, eine Folge directer Beobachtung. So trennten sich nach der Art, wie die Wirkungen des Feuers oder des Wassers in der eigenthümlichen geognostischen Ausbildung der Länder sich der Anschauung boten, die Schulen, die sich mit der Frage nach der Erdentstehung beschäftigten, in zwei entgegengesetzte Richtungen. In Aegypten, einem Lande, das dem Meeresboden entwachsen schien, dessen ganze Fruchtbar-

keit auf den segnenden Wirkungen des Nil beruhte, dessen religiöse Anschauungen in der Verehrung des Nil gipfelten, dessen Priester schon frühzeitig die auf ägyptischem Boden zahlreich zerstreut umherliegenden Reste von Meeresthieren gesehn und erkannt hatten: in Aegypten und bei allen griechischen Philosophen, die an den Quellen ägyptischer Priesterweisheit geschöpft hatten, waren rein neptunistische Ansichten zur Herrschaft gelangt. Einer der ersten europäischen Denker, der sich mit der Erklärung geologischer Erscheinungen beschäftigte, war Xenophanes von Kolophon. Ihm waren die Versteinerungen, in denen er Abdrücke von Sardellen erkannte, der Beweis, daß die Erde aus dem feuchten Element entstanden, daß alles einst lehmförmig gewesen. Auch Thales von Milet, einer der hervorragendsten unter den griechischen Philosophen, aber gleichfalls in ägyptischen Schulen gebildet, behauptete, daß alles Feste sich aus dem Wasser niedergeschlagen habe, daß die Erdschichten aus der Verdichtung des Schlammes entstanden seien, daß das Wasser selbst durch Verdichtung zu Stein werde. Ueber die ebenfalls neptunistischen Ansichten des Pythagoras unterrichtet uns ein römischer Anhänger seiner Lehre, Ovid, in den bekannten Versen seiner Metamorphosen:

„Vidi ego quod fuerat quondam solidissima tellus
Esse fretum, vidi factas ex aequore terras
Et procul a pelago conchae jacuere marinae.“

„Dort, wo einst fester Erdboden war, sah ich eine Meeresbucht, aus dem Wasser waren Länder entstanden und fern der See lagen Meermuscheln.“

Ganz andere Ansichten entwickelten sich bei denjenigen griechischen Philosophen, die die in der eigenen Heimath fort und fort thätigen Naturerscheinungen vulkanischer Art beobachteten. Im alten Griechenland, in Kleinasien, Syrien, dem südlichen Italien und Sicilien waren Vulkane verbreitet und boten den reichen

Wechsel mannigfacher Erscheinungen, die Schrecken der Eruptionen und der begleitenden Erdbeben, die Wunder des Emporsteigens von Bergen und des Auftauchens von Inseln im Archipel. Die Großartigkeit aller derartigen Ereignisse war wohl geeignet, die Ansichten der Zuschauer über die Entstehung der Erde selbst in rein vulkanistischer Auffassung sich äußern zu lassen. Am entschiedensten tritt uns die Feuerlehre in den Fragmenten des Heraklitos entgegen, dem das Feuer als das Princip aller Dinge, als ihr Entstehungsgrund und als ihr Untergang erscheint. Auch Empedokles, ein fleißiger Erforscher vulkanischer Erscheinungen, hatte den Glauben an die feurige Entstehung der Erde gewonnen. So alt wie die Wissenschaft selbst ist daher auch diese Spaltung in den Ansichten ihrer Jünger.

Als alle Wissenschaft an der Grenzscheide des Alterthums unter dem Einflusse der gewaltigen Veränderungen im Leben der Völker mit dem Untergange des großen Reiches von Rom beginnend, zu langem Winterschlafe ging und nun erst mit dem 10. Jahrhundert (für die Geologie gar erst mit dem 15.) frisch und neu der Morgen tagte, trugen die Anfänge der erwachten Wissenschaft als deutliche Maale classischer Abstammung die Keime zu der gleichen Spaltung in den geologischen Theorien in sich. Gleichwohl zeigte sich schon in den ersten Zeiten die Wissenschaft auf besseren, fruchtbringenderen Bahnen. Im Gegensatze zu der rein speculativ philosophischen Art geologischer Studien, wie sie dem Alterthum eigenthümlich waren, drang das Bestreben nach Anschauung, nach Beobachtung durch. Es wurden zunächst die Eigenthümlichkeiten der Mineralien und Felsarten, ihre Lagerungsweise und ihr Vorkommen, kurz die gesammte Erdrinde, soweit sie erreichbar, in den kleinsten Einzelheiten ihrer Constitution genauen Studien unterworfen. Der Werth der Lösung kosmogenetischer Fragen erschien dadurch immer geringer; überall

kam man zu der Erkenntniß, daß die Frage nach der Entstehung der Erde erst dann mit Sicherheit zu lösen sein werde, wenn eine unendlich große Summe solcher Einzelbeobachtungen gemacht sei. Es wurde für die Geologie zunächst die Grundlage exacter Erforschung der Mineralien, Felsarten und ihrer Lagerungsverhältnisse zur Bedingung. Es traten sich die großen Gegensätze neptunistischer und vulkanistischer Ansichten nun in anderer Weise gegenüber, sie wurden von dem Felde der Geogenie auf das Feld der Petrogenie hinübergeführt. Endlich trafen die beiden Parteien auf einander bei der Frage nach der Entstehung einer Gebirgsart, die gewissermaßen für die neptunistische Richtung der am weitesten vorgeschobene Posten zu sein schien, nach dessen Verlust auch ein weiteres großes Gebiet unrettbar verloren gehen mußte. Es war der Streit über die Entstehung des Basaltes, der in seinem Beginne, seiner Fortführung und der außerordentlich reichen Kraftentwicklung der streitenden Theile, die nicht müde wurden, mit immer neuen Waffen in das Feld zu rücken, in seinen Resultaten endlich für die Geologie von so wunderbarer Wirkung war, daß man wohl den Worten Humboldt's beipflichten kann, „dieser Streit werde für immer als schönes Denkmal menschlichen Scharfsinnes in der Geschichte der Geologie Epoche machen".

Der Name Basalt, der in unsere Wissenschaft für das Gestein, das wir jetzt damit bezeichnen, zuerst von Agricola, dem Vater der Bergbaukunst und dem Begründer der wissenschaftlichen Mineralogie eingeführt wurde, der diesen Namen bei Plinius fand, kommt auch in den sämmtlichen Schriftstellern des Alterthums nur an dieser einen Stelle vor. Es ist dieses bei Plinius 36,11, wo gesagt wird: „Die Aegypter entdeckten in Aethiopien den Stein, den man basaltes nennt, er hat die Farbe und die Härte des Eisens, weshalb man ihm den Namen

gab.“ Weit häufiger dagegen findet sich in der alten Literatur der Name basanites (von *βασανίζω* prüfen). Daß unser Basalt den Alten bekannt war, ist durch mehrere Stellen ihrer Schriften erwiesen. Strabo, der treffliche Kenner der geographischen Verhältnisse der alten Welt, beschreibt säulenartige, hohe, runde, sehr glatte, schwarze, harte Steine von der Art, wie man sie zu Reibschalen gebraucht, die am Wege zwischen Syene und Phylä stehen. Diese Schilderung paßt treffend auf den Basalt. Was aber die Alten mit basanit bezeichneten, ist unzweifelhaft ebenfalls Basalt gewesen, oder doch solche Gesteine, die ihm dem äußeren Ansehen nach sehr ähnlich waren: Hornblendegesteine, Gabbro, dunkle Granite. Aus den Untersuchungen antiker Bildwerke, die in dem basanit genannten Gesteine ausgeführt wurden, zeigt sich, daß allerdings der Name basanites für eine größere Gruppe dunkler, harter und polirfähiger Gesteine in Gebrauch war, daß der Name basaltes den Alten unbekannt war, da auch wirkliche Basalte unter die Bezeichnung basanit gehörten. So wird es sehr wahrscheinlich und auch durch philologische Urtheile unterstützt, daß der Name basaltes sich nur durch einen Schreibfehler an die Stelle von basanites bei Plinius eingeschlichen habe. Besonders wird diese Ansicht in einer Arbeit des berühmten Philologen Professor Buttmann ausgesprochen, die über die Benennung einiger Mineralien bei den Alten handelt. (Museum der Alterthumswissenschaft 1808.) Ferner ist es sehr bemerkenswerth, daß Isidor, der 600 Jahre nach Plinius diesen excerpirte, einen in Aegypten und Aethiopien gefundenen Stein, der die Farbe und die Härte des Eisens hat, basanites nennt[2]).

Wir aber benennen das berühmteste unter den Gesteinen mit einem falschen, sinnlosen Namen.

Außer dem Namen und der Mittheilung, die Agricola[3]) für

den Basalt von Stolpen gab, wo er ihn zuerst erkannte und dessen Identität mit unseren Basalten unzweifelhaft ist, finden wir im 17. Jahrhundert kaum mehr als ganz kurze Nachrichten über dieses Gestein. Die Stelle aus dem den Erfahrungen seiner Zeit weit vorauseilenden Werke des berühmten Mineralogen „de natura fossilium“ („über die Natur der Fossilien“) aber verdient um so mehr angeführt zu werden. Sie steht Lib. 3 cap. 3 und heißt nach der Uebersetzung Lehmann's wie folgt:

„Zu den eisenschwarzen Marmorarten gehört der Basalt von den Aegyptern und Aethiopiern entdeckt. Ihm stehet weder an Farbe noch an Härte der Basalt von Meissen nach. Jener ist ausgezeichnet und vollkommen eisenschwarz, dieser so fest, daß sich die Schmiede seiner als Ambos bedienen. Auf dergleichen Basalt stehet das, dem Bischofe von Meißen gehörige Schloß Stolpen. Er zeigt säulenförmige abgesonderte Stücke, die Basaltsäulen haben wenigstens 4, höchstens 7 Seiten. Man findet dergleichen Säulen nicht oft einzeln, wie in Thebais, gewöhnlich mehrere an und in einander gewachsen. Im letzteren Falle scheinen einige in die andern und zwar die kleinern in die größern eingelegt zu sein. Die Meißnischen Basaltsäulen sind gewöhnlich 1½ Fuß dick und 14 Fuß hoch. In Thebais sind die größten 12 Fuß dick und zuweilen 100 Fuß und darüber lang, wie an den Obelisken der ägyptischen Könige wahrzunehmen. Neben den Basaltsäulen findet man rundliche Basaltgeschiebe, brauchbar zu Mörsern und zu Salbenreibsteinen.“

So wenig wie hier finden wir bei andern Schriftstellern der ganzen Zeit bestimmte Ansichten über die doch schon den Alten auffallende Erscheinung seiner säulenförmigen Absonderung und die Art ihrer Bildung. Der Engländer Trembley, der um das Jahr 1656 die Ufer des Rheines besuchte, beschreibt Basalte auf dem Wege von Bonn nach Koblenz und vergleicht dieselben

sehr richtig mit den irischen. Die Gestalt hält er für eine Krystallisationsform. Auch Henckel, ein deutscher Mineraloge und Verfasser der Kieshistorie, erwähnt den Basalt als Krystall. Walch,[4]) ein anderer mineralogischer Schriftsteller derselben Zeit, handelt in seinem systematisch entworfenen Steinreiche vom Jahre 1764 ebenfalls bei Gelegenheit der Krystallisation von dem Basalte und hält seine Säulen für Krystalle im Großen. Er hält es für wahrscheinlich, daß ehedem an den Orten, wo sich jetzt Basaltsäulen finden, Seen gewesen und auf diese Art sich die Krystallisation auf nassem Wege gebildet habe. Alle anderen Schriftsteller jener Zeit auf diesem Gebiete sprechen sich in diesem neptunistischen Sinne aus.

Der erste Naturforscher, der dieser herrschenden Ansicht entgegentrat, war der Franzose Desmarest. Auf den Reisen, die er in den Jahren 1763—66 durch Italien und den südlichen Theil des eigenen Vaterlandes machte, hatte er reichlich Gelegenheit, die Basalte zu studieren. Gerade in der eigenen Heimath hatte er die charakteristischsten Basalte im engsten Zusammenhang mit den unverkennbaren Spuren einer außerordentlichen vulkanischen Thätigkeit gesehen. Auch in Italien studierte er die Vulkane und ihre Wirkungen. Dort hatte er die große Aehnlichkeit der Basalte mit echten, neuen Laven erkannt. Zugleich aber untersuchte er in den dort vorhandenen Schätzen antiker Bildwerke auf's eifrigste alle Gesteinsvarietäten, die möglicherweise unter dem Namen Basalte zusammen zu fassen seien, und präcisirte dadurch die Klasse der eigentlichen Basalte wesentlich. Auf der Grundlage eingehender, genauer Beobachtungen also baute er seine Theorie auf, und nicht übereilt, sondern erst nach den zahlreichsten Bestätigungen seiner Ansichten trat er überzeugungssicher damit hervor. Während er schon im Jahre 1765 eine kurze Nachricht von seinen Entdeckungen gegeben, las

er erſt am 11. Mai 1771 ſein Memoire über dieſen Gegenſtand in der Königlichen Akademie der Wiſſenſchaften in Paris vor und veröffentlichte es demnächſt unter dem Titel: Mémoire sur l'origine et la nature du basalte à grandes colonnes polygones, déterminée par l'histoire naturelle de cette pierre observée en Auvergne.[5]) In dieſer Schrift wurde zum erſten Male der wichtige Schluß gezogen: daß nach der Zuſammengehörigkeit der Baſalte und Laven, wie ſie in der Auvergne nachgewieſen wurde, es nicht wohl anders ſein könne, als daß der Baſalt eine vorher flüſſige Materie geweſen, die ſich wie die Lava der jetzt brennenden feuerſpeienden Berge aus Krateren ergoſſen und beim Erkalten aus dem flüſſigen in den feſten Zuſtand die verſchiedenen Formen und Zerſpaltungen angenommen habe, in denen er ſich finde. Nachdem nun Desmareſt aus der genauen mineralogiſchen Vergleichung der deutſchen, irländiſchen und italieniſchen Baſalte die Ueberzeugung von der vollen Identität dieſer mit denen der Auvergne gewonnen, zögerte er endlich nicht mehr mit dem allgemeinen Urtheile: „daß aller Baſalt vulkaniſchen Urſprungs ſei"! Solche dem geologiſchen Glauben aller ſeiner Zeitgenoſſen ſchnurſtracks entgegengehende Behauptungen mußten natürlich ſofort großen Widerſpruch hervorrufen. Der erſte, der Desmareſt entgegentrat, war ſein Landsmann Guettard, der die Bildung der regelmäßigen Baſaltprismen auf feurigem Wege für unmöglich hielt und daher an die Kryſtalliſation auf naſſem Wege glaubte. Aber er wurde bald zu einem warmen Anhänger und eifrigen Verfechter der neuen Lehre umgewandelt. Und wie bei ihm, ſo zündete ſchnell in weiteren und weiteren Kreiſen die vulkaniſtiſche Theorie Desmareſt's. Auch in Deutſchland traten bald die bedeutendſten Forſcher dieſen Anſichten bei, und beſonders waren Raspe, Ferber, Born, Laſius und viele andere bemüht, in dieſem Sinne die Baſaltberge

der ihnen nahe liegenden Landestheile zu erforschen und zu beschreiben. Dennoch gab es immer auch noch hervorragende Gegner dieser Ansicht, und besonders waren der schwedische Naturforscher Cronstedt, der dem gleichen Lande angehörende Chemiker Bergmann und der sächsische Mineraloge von Charpentier treffliche Vertheidiger neptunistischer Ideen. Aber dem immer mächtiger sich Bahn brechenden, von Frankreich ausgehenden vulkanischen Glauben konnten sie nicht hemmend entgegentreten. Wie sehr die Anwendung der neuen Lehre schon bis ins Extrem geschah, beweisen die Schriften des Abbé Giraud Soulavie, der an eine durch electrische Eigenschaften des feuergeborenen Basaltes hervorgerufene geheimnißvolle Wirkung auf die Menschen glaubte, die dieselben erregen, ihre Nerven reizen, sie in beständige Spannung versetzen sollte, und die Ansicht des Rostocker's Witte, der allen Ernstes auch die Pyramiden Aegyptens als vulkanisch gehobene Basaltmassen beschrieb.

In der scheinbar unhemmbaren Ausbreitung der vulkanistischen Theorie über die Basaltbildung aber trat mit einemmale durch das Erscheinen eines Mannes ein vollständiger Umschlag ein. Dieser Mann war Werner.[6]) Wenn gerade sein Name auf's innigste mit dieser Streitfrage verknüpft ist, so lag der Grund dazu eben in der überraschenden Wendung, die durch sein Eingreifen herbeigeführt wurde; er hat den Streit nicht hervorgerufen, er fand ihn vor und veranlaßte nur eine lange hinausgeschobene Entscheidung, indem er mit den wirkungsvollsten Waffen sich der fast Unterliegenden annahm. Werner veröffentlichte am 20. October 1788 in dem 57. Stücke der allgemeinen Literaturzeitung seine neue Entdeckung über die neptunische Natur des Basaltes. Am Scheibenberger Hügel[7]) hatte er die wichtigen Aufschlüsse, welche die nasse Entstehung des Basaltes ganz außer Zweifel setzten, gemacht. Von diesem Tage an datirt die Wiederauf-

nahme des großen Streites, der nun in ununterbrochener Folge die ganze geologiſche, ja die ganze wiſſenſchaftliche Geſellſchaft Europa's faſt 50 Jahre lang erregte. Der erſte, der Werner gegenübertrat, war ſein älteſter Schüler Voigt zu Weimar, ein Geologe, deſſen große Verdienſte, zum Theil gewiß durch die Ungunſt des Umſtandes, Gegner ſeines berühmten Lehrers ſein zu müſſen, viel zu lange verkannt wurden. Schon am 25. November deſſelben Jahres 1788 ſchrieb er in das 60. Stück der Literaturzeitung eine Berichtigung der neuen Entdeckung Werner's. Der Meinungskampf wurde hierdurch gleich mit Schärfe und nicht ohne Perſönlichkeit eingeleitet. Es dehnte ſich derſelbe, auch an einer gewiſſen Erbitterung wachſend, ſchnell über weitere Kreiſe aus. Beſonders wirkſam war hierbei der Umſtand, daß Werner als Lehrer in einer ſo ſeltenen Weiſe von ſeinen Schülern verehrt, ſeinen Anſichten ein ſo hoher Werth beigelegt wurde, daß ſie vielfach ſelbſt von denen, die ihre Unrichtigkeit einſahen, aus Pietät nicht angegriffen wurden. Nur dadurch war es möglich, daß eine Anſicht, wie die Werner's, die nur auf der mißverſtandenen Anſchauung eines vereinzelten Vorkommens baſirte, die aber ſelbſt mit Rückſicht auf die darin dem richtigen Verſtändniſſe ſich bietenden Schwierigkeiten eine durchaus unphiloſophiſche und irrige war (Lyell), daß eine ſolche Anſicht von ſo mächtiger Wirkung auf die Mitwelt wurde, daß richtigere Meinungen, die ſchon über ein Jahrzehnt vor Werner herrſchend waren, dadurch verdrängt werden konnten. So führte Werner durch ſeine Dogmen, die er mit unerſchütterlichem Glauben aufrecht erhielt, einen Rückſchritt in der Wiſſenſchaft herbei, und es bedarf einer warmen Beachtung ſeiner übrigen hohen Leiſtungen, um dieſes vergeſſen zu können. Der Streit war bald in allen geologiſchen Kreiſen Europa's entbrannt. Nur Frankreich blieb einer Theilnahme am Kampfe inſoweit gewiſſermaßen fern, als

keiner der französischen Geologen von dem vulkanischen Glauben abfiel, insofern aber trat es in der wirksamsten Weise in den Streit ein, als gerade in Frankreich die größten Schüler und Anhänger Werner's von den mit allen Wurzeln liebenswürdigster Ueberzeugungskraft eingepflanzten Ansichten ihres Lehrers schnell und unmittelbar Bekehrung fanden.

Wie Werner am Scheibenberger Hügel die Grundlage zu seiner Theorie fand, so baute in Schottland Hutton auf den Edinburg überragenden Basaltklippen des Arthur's seat die entgegengesetzte Lehre auf. Seine Schriften, begleitet und unterstützt durch die Erläuterungen Playfair's und durch Hall's scharfsinnige Experimente über das steinigte Erstarren langsam sich abkühlenden geschmolzenen Glases wurden für England der Boden einer plutonischen Schule.[8]) Auch hier aber regten sich die Anhänger des neptunischen Glaubens. Einerseits waren es die Schüler Werner's, unter diesen besonders Jameson, die mit unbesiegbaren Zweifeln an vulkanischen Wirkungen die neptunische Entstehung des Basaltes vertheidigten; andererseits aber wurde die Theorie der ketzerischen Vulkanisten von vielen Männern mit Vorwürfen der niedrigsten Art überhäuft, weil sie den Unglauben befördere und weil sie geradezu der mosaischen Schöpfungsgeschichte Hohn sprechen sollte. Nie hat eine Begriffsverwechselung mehr Schwierigkeiten hervorgerufen, als gerade die in einer unklaren Vermischung religiöser und naturwissenschaftlicher Lehren sich äußernde. Beiden Theilen brachte der Kampf Nachtheil und gewiß der Religion das Ausbeuten der scheinbaren Widersprüche mit der exacten Forschung nicht den geringeren.

In England nahmen die Anhänger Hutton's immer zu und gleichzeitig in Deutschland die Anhänger Werner's immer ab. Männer wie Macculloch, Mackenzie, Henslow, Murchison, Sed-

wick, Allan und viele andere treffliche Forſcher waren eifrige Vertheidiger des plutoniſchen Urſprungs der Baſalte. Ihnen ſchließen ſich die klaſſiſchen Werke von Conybeare und Lyell und die durch ausgezeichnete Kenntniß noch thätiger Vulkane beſonders wichtigen Schriften von Poullet Scrope und Daubeny mit für die Lehre der vulkaniſchen Entſtehung des Baſaltes reichen und werthvollen Beiträgen an.

In Deutſchland reihen ſich an die Namen Leop. v. Buch und Alex. v. Humboldt eine Menge geologiſcher Schriftſteller an, die durch eingehende Beſchreibung der in den verſchiedenen Theilen Deutſchlands und aller Länder unterſuchten Baſaltberge und der echt vulkaniſchen Erſcheinungen das Beweismaterial für die vulkaniſche Natur des ſtreitigen Geſteines außerordentlich häuften. Männer wie Leonhard, Naumann, Cotta, Roſe, Nöggerath, von Dechen, Steininger, Sartorius von Waltershauſen, Abich und manche andere ſind in der Wiſſenſchaft berühmt geworden und haben vorzüglich dieſem Punkte ihre Aufmerkſamkeit zugewendet. Beſonders erwarb ſich der große Chemiker Bunſen um die Aufklärung der chemiſchen Beziehungen der neu vulkaniſchen Geſteine vorzügliche Verdienſte und waren viele andere hervorragende Chemiker, von denen hier nur die Namen Mitſcherlich und Rammelsberg ſtehen mögen, bemüht, in gleicher Weiſe in die vulkaniſchen Prozeſſe Licht und Klarheit zu bringen. Aber es blieben immer zunächſt unter Werner's Zeitgenoſſen und Schülern, aber auch bis heute noch vereinzelte Anhänger der neptuniſtiſchen Theorie übrig. Reuß, Widenmann, Esmark, Karſten, ja auch der ſcharfſinnige Haidinger, wenngleich er die entgegengeſetzte Möglichkeit zugiebt, ſtritten für die wäſſrige Entſtehung des Baſaltes. In neueſter Zeit finden wir in dem Verfaſſer des Lehrbuches der chemiſch-phyſikaliſchen Geologie, Prof. G. Biſchof, den mit allen Mitteln fortgeſchrittener chemi-

ſcher und phyſikaliſcher Forſchung für das Prätendententhum des Waſſers kämpfenden Neptuniſten. Die reiche Sammlung von Material, die gewiſſenhafte Benutzung der vorliegenden Erfahrungen, der ganze Eindruck überzeugungstreuen, durch das Experiment ſich unterſtützenden ernſten, wiſſenſchaftlichen Strebens laſſen dieſes Werk ganz abgeſehen von ſeinem ſcharfen Parteiſtandpunkte als ein ſehr werthvolles erſcheinen. Jedenfalls ſteht es hoch über anderen Werken neueſter Zeit, die ſich mit der Löſung ſolcher petrogenetiſchen Fragen in einer Weiſe beſchäftigen, die bei dem nur zu klar hervorleuchtenden Bemühen durch die bloße, faſt blinde Oppoſition gegen die Majorität, durch wahnwitzigen Umſturz alles Erkannten ſich intereſſant zu machen, der begründeten Vermuthung Raum geben, daß der nächſte Zweck ſolcher Schriften lediglich der iſt, von ſich reden zu machen, und daß ernſte Wiſſenſchaftlichkeit und Gewiſſenhaftigkeit ſehr oft unter dem vorherrſchenden egoiſtiſchen Bemühen ſclaviſch unterdrückt werden.

Gehen wir nun an die Betrachtung des reichen Materiales, welches als Reſultat des langjährigen Kampfes vor uns aufgehäuft liegt und verſuchen wir, durch Vergleichung der beiderſeitig geſammelten Beweiſe uns in die Lage zu ſetzen, eine Entſcheidung darüber abzugeben, auf welcher Seite ſich das Recht befindet.

Die erſten Gründe für die vulkaniſche Natur des Baſaltes, die erſten Einwürfe gegen dieſelbe baſirten vorzüglich auf der Art ſeines Vorkommens, ſeinen Lagerungsverhältniſſen und den Wechſelbeziehungen zu anderen Geſteinen. Wie Werner ihn am Scheibenberger Hügel mit grobem, thonigten Sande, fettem Thon zuſammen und wechſelgelagert fand und daraus nun ſchloß, daß er in gleicher Weiſe wie die begleitenden Schichten durch naſſen Niederſchlag entſtanden: ſo ſchloſſen mit gleicher Sicherheit Hutton

in England und die Geologen Frankreichs, daß der Baſalt in ſeinem engen Zuſammenhang mit echten Laven und ihnen auch an Lagerungsverhältniſſen gleich, die Schichten, die ihn überdecken, aufwärtsrichtend und durchbrechend, ſie gangartig durchſetzend, auch nur auf vulkaniſchem, auf eruptivem Wege gebildet ſein könne. So wurde durch die Streitfrage das detaillirteſte Studium der geognoſtiſchen Verhältniſſe der verſchiedenen Baſalte beſonders wichtig und gerade dadurch auch die entſchiedenſten Beweiſe für die Art ſeiner Entſtehung gefunden und unwiderleglich zur Geltung gebracht. Aus den zahlreichen Beobachtungen der Anhänger der vulkaniſtiſchen Theorie wurde das gangartige Auftreten des Baſaltes als allgemein und in ſeinen einzelnen Eigenthümlichkeiten erkannt. Es wurde conſtatirt, daß zwar nicht immer Schichtenſtörungen durch das Empordringen der Baſaltmaſſen geſchehen und dieſer Punkt wurde von den Anhängern der neptuniſtiſchen Richtung bedeutend betont, daß aber ſolche Störungen auch nicht unbedingt nöthig ſeien. Es wurden aber ſo viele Thatſachen bekannt, die eine evidente Schichtendurchbrechung, Aufwärtsrichtung, Störung zeigten, daß die eruptive Natur des Baſaltes dadurch unzweifelhaft wurde. Ein einziges Beiſpiel dieſer Art wiſſenſchaftlich conſtatirt, würde ja ſchon vollkommen hingereicht haben, wenigſtens die Möglichkeit dieſer Entſtehungsart des Baſaltes zu beweiſen, eine Möglichkeit, die von der anderen Seite geradezu beſtritten wurde. Denn die Gegenpartei war nicht in der Lage, für eine einzige derartige Erſcheinung auch nur eine an Wahrſcheinlichkeit gränzende Erklärung zu geben, wenn ſie die eruptive Kraft ausſchloß. Für den, der das gangartige Auftreten des Baſaltes, wie es, um nur ein Beiſpiel anzuführen, uns durch Henslow[9]) von der Inſel Angleſea in eingehendſter Weiſe geſchildert wird, wo zwiſchen Beaumarais und Garth Ferry eine Maſſe ſolcher Gänge von

verſchiedenſter Mächtigkeit nach allen Richtungen hin den Chloritſchiefer durchſetzen, nach der Tiefe hin in unbegrenzter Ausdehnung fortſetzend und ſich erbreiternd, nach oben hin meiſtens ſich auskeilend, für den wird kaum ein Zweifel über die Entſtehung dieſer Gebilde übrig bleiben. Auch die in ſo vielen Fällen durch die genaueſten Unterſuchungen feſtgeſtellte keilförmige Form der nach oben drängenden Baſaltmaſſe, der unter vielen Baſaltkuppen gefundene, in die ewige Teufe niedergehende Stil, mit dem ſie in den Heerd ihres Schmelzfluſſes führen, zeigen zu deutlich ihre Herkunft an. Und wenn in der That manche gang- und lagerartige Vorkommen, die wir hier nicht beſonders unterſcheiden wollen, durch eine Grenze nach der Tiefe hin das Gegentheil zu beweiſen ſcheinen, ſo fällt doch dieſer Einwand fort durch die geognoſtiſch bewahrheitete Erklärung, daß die gewiſſe Schichten überlagernde Baſaltmaſſe auch von oben in gang- und lagerartigen Formen in dieſelben ſenkrecht niederſetzen konnte. Wenn gerade mit Rückſicht auf dieſe Lagerungsverhältniſſe das Studium der deutſchen Baſalte große Schwierigkeiten bot, ſo konnte dennoch die Identität der Geſteine, die trefflichen mit den Thatſachen übereinſtimmenden Erklärungen der ſcheinbaren Widerſprüche und endlich in Folge allſeitiger, eingehender Unterſuchung die doch auch hier überall, wenn auch oft nur ſchwer und in geringem Maße nachweisbaren Spuren vulkaniſcher Natur zuletzt begründete Zweifel der Neptuniſten nicht mehr aufkommen laſſen. Je mehr ſich durch Erleichterung der Verkehrsmittel jedem Einzelnen die Möglichkeit erſchloß, die Natur der echten Vulkane an Ort und Stelle zu ſtudieren, je mehr hierdurch die Vergleichung dieſer Erſcheinungen mit denen der Baſaltberge leicht gemacht, eine um ſo größere Uebereinſtimmung in einer ganzen Reihe von Eigenthümlichkeiten wurde für Beide gefunden, um ſo mehr wurde die Erkenntniß einer manchmal überraſchenden Identität

gefördert. Die äußere Form der Baſaltberge in ihren Kegeln und Kuppen ſich ganz dem Anſehen echt vulkaniſcher Berge nähernd, das auf andere Geſteine aufgeſetzt ſein dieſer baſaltiſchen Kegel, wie es faſt in allen Fällen erſcheint, wenn wir hierbei von dem Hinabreichen in die Tiefe abſehen, wie es für Baſalte und Laven gemeinſam iſt, endlich die ganze Anordnung der Baſaltberge zu Gruppen in ſtetem gedrängtem Zuſammenvorkommen oder zu langen, mit der Bildung von Spalten im Zuſammenhang ſtehenden Reihen, alles das waren Beobachtungen, die in vollſter Uebereinſtimmung an den Vulkanen der verſchiedenen Länder gemacht wurden. Ja auch die charakteriſtiſchen Eigenthümlichkeiten vulkaniſcher Berge wurden für die Baſalte nachgewieſen, es fanden ſich die ſchönſten baſaltiſchen Kratere, die herrlichſten baſaltiſchen Ströme. Und wenn auch in gewiſſen Gegenden, die durch ausgezeichnete baſaltiſche Gebilde wichtig geworden, ſolche Erſcheinungen ganz fehlen, wie wir ja in Böhmen, im Weſterwalde, im Vicentiniſchen vergeblich nach Krateren ſuchen, ſind ſie dagegen in anderen Gebieten ungemein häufig und unverkennbar. Die belehrendſten Thatſachen dieſer Art ſind wohl im Innern Frankreichs bekannt geworden in der Auvergne, dem Velay und dem Vivarais.[10]) Die trefflichen Beobachtungen d'Aubuiſſon's zuerſt, der dort im Glauben an ſeinen Lehrer ſchwankend wurde, fanden zunächſt zwar bei den Neptuniſten einfach keine Anerkennung, ihre Richtigkeit wurde bezweifelt und ſtets die einfache Behauptung entgegengeſtellt, das, was er Baſalt nenne, ſei eben kein Baſalt. Als nun aber Leop. v. Buch, bis dahin ebenfalls ein warmer Anhänger der Lehre Werner's, nach ſeinem erſten Beſuche in der Auvergne ausdrücklich ſchrieb, wie man am ſüdlichen Fuße des Mont Mezin mit der vollſten Gewißheit ſehen könne, wie wahrer Baſalt mit allen Kennzeichen und Gemengtheilen deutſcher Baſalte in der herrlichſten ſäulen-

förmigen Absonderung ganz wie die neueren Lavenströme der Puys in die Thäler geflossen sei, da mußten nach und nach die Einreden verstummen. Es wurde unserm großen Geologen nicht leicht, sich von den Ansichten Werner's, die in ihm durch die Schwierigkeiten in der Erkenntniß der deutschen Basalte festen Boden gefaßt hatten, abzuwenden. Nachdem er an der Hand des ortskundigen und trefflichen Beurtheilers der dortigen Erscheinungen, des Grafen Montlozier, die basaltischen Puy's in der Umgegend von Clermont besucht und die mannichfaltige Lagerung der Basalte (dort meist in Strömen erscheinend) studiert hatte, suchte er, obschon er der Gewalt der Thatsachen nicht widerstehen konnte, darüber weitere Aufklärung am Mont Dore, ob die Theorie der deutschen Basaltberge nicht dennoch haltbar sei. Als er aber auch den Mont Dore gesehen, schrieb er: „So stehen wir bestürzt und verlegen über die Resultate, zu denen uns die Ansicht des Mont Dore nöthigt"! In der That sind aber auch die Verhältnisse, wie sie in der Auvergne und fast noch mehr im Velay und Vivarais sich bieten, von so überzeugender Gewalt, wie wohl kaum anderswo. Das herrlichste Beispiel aber unter diesen, zugleich auch dasjenige, welches Leop. v. Buch in seinen Worten über den südlichen Fuß des Mont Mezin im Sinne hatte, ist der Krater und der basaltische Strom von Jaujac. Der Kegel dieses Vulkanes erhebt sich über der Kohlenformation, die dort den Boden des Alignon-Thales erfüllt. Sein Krater ist wohl erhalten und von regelmäßiger elliptischer Form, sein Rand durch den Erguß des Stromes an einer Seite durchbrochen. Der Strom ergießt sich nach dem Alignon zu und bietet dort, wo er in senkrechten, über 100 Fuß hohen Wänden des Baches Ufer bildet, das Beispiel unerreicht schöner, in mannigfacher Weise geordneter prismatischer Absonderung seiner Basaltmasse. Hier haben wir Basalt vor uns, dem auch der ent-

schiedenste Gegner vulkanistischer Theorien vernünftiger Weise die vollste Uebereinstimmung mit deutschen Basalten nicht absprechen kann, wir sehen ihn in den vollendetsten Säulenformen vor uns, wie sonst die echten Basalte, wir sehen ihn aber begleitet von allen Erscheinungen echt vulkanischer Natur, er ist als mächtiger Strom vor uns ergossen und führt uns unmittelbar in den Krater, dem er entquoll. Bis in die Vegetation hinein, die der basaltische Boden hier trägt, läßt sich die vollste Aehnlichkeit mit vulkanischem Gebiete verfolgen. In ganz besonderer Ueppigkeit gedeiht auf der basaltischen Grundlage die Kastanie, üppiger wie rings auf anderm Boden, ganz wie die herrlichsten Exemplare dieses Baumes in den bewaldeten Partien des Aetna gefunden werden. Dieselben Beobachtungen aber lassen sich nun an der ganzen großen Zahl vulkanischer Berge machen, wie sie im Innern Frankreichs, wie sie in der Eifel, wie sie in Katalonien durchforscht wurden. Alle die echt und unbestreitbar vulkanischen Erscheinungen, die an den erloschenen Krateren dieser Gegenden, die basaltische Laven ergossen haben, sich darbieten, sind eben so viele Beweise für die vulkanische Natur des Basaltes selbst. Wir werden später sehen, wie viele dieser Laven in nichts sich von echtem Basalte unterscheiden, oder wie unmerkliche Uebergänge uns von echten basaltischen Laven unmittelbar auf die Basalte führen. Mit unwiderstehlicher Gewalt dringen die Thatsachen, wie sie uns in der geognostischen Erscheinung der Basalte geboten werden, auf uns ein. Und wie bei Werner das starre Festhalten an seiner Ansicht gewiß nur daran lag, daß er nicht über die engen, für das Studium der Basalte höchst ungünstigen Grenzen seines Vaterlandes hinaus Beobachtungen angestellt hatte, so finden wir, daß bei den meisten späteren Vertheidigern der neptunischen Entstehung des Basaltes, die nachher fast nur mehr auf chemisch-physikalischem Gebiete den Kampf führ-

ten, eine genaue Kenntniß dieſer geognoſtiſchen Verhältniſſe fehlt, daß ſie in vielen Fällen im Laboratorium und am Studiertiſche darüber ohne Weiteres aburtheilen, worüber ein Anſchauen mit dem geübten Auge geognoſtiſcher Kenntniſſe ſie ſofort eines Beſſeren belehrt haben würde.

Ein anderer, von neptuniſtiſcher Seite in den erſten Stadien des Streites freudig begrüßter und mit Eifer lange feſtgehaltener Grund gegen die vulkaniſche Natur des Baſaltes ſchien darin zu liegen, daß in demſelben die Reſte von Meeresthieren gefunden wurden. Allein bei genauerer Unterſuchung der wenigen einſchlagenden Beobachtungen, die bekannt geworden ſind, erwies ſich zunächſt, daß man es hier zum Theil mit der übereilten Aufnahme nicht hinlänglich feſtſtehender Thatſachen zu thun habe. Wo aber das Vorkommen der Verſteinerungen im Baſalte ſelbſt, nicht etwa nur in baſaltiſchen Wacken oder Tuffen, in der That durch glaubwürdige Zeugniſſe außer Zweifel geſetzt wurde, war auch zugleich eine genügende Erklärung des Phänomens gefunden. Im Baſalte eingeſchloſſene, aus den von ihm durchbrochenen Schichten mit hinaufgebrachte Geſteinsbruchſtücke enthielten die Verſteinerungen, und es wurde die Schicht, der ſie entnommen, in allen Fällen mit Sicherheit erkannt. Ja, auch der Einfluß der feurigen Baſaltmaſſe auf die gehobenen Schichtentheile und ihre Verſteinerungen wurde in manchen Fällen beobachtet. Es ſtellten ſich alſo die Baſalte ſelbſt als vollkommen verſteinerungsleer heraus und auch hier verloren die Neptuniſten den Boden. Für untermeeriſch ergoſſene Baſaltſtröme würde zudem die wirkliche Anweſenheit von Meeresfoſſilien nichts überraſchendes haben. Ebenſo wenig können die eingeſchloſſenen Reſte von Pflanzen und Thieren, wie ſie hier und da in baſaltiſchen Tuffen gefunden oder im Erguß baſaltiſcher Lava umſchloſſen wurden, unſere Verwunderung erregen oder unſern

Zweifel wachrufen, so wenig wie wir uns auch darüber wundern, Pompeji aus den Laven und Aschen des Vesuvs ersteigen zu sehen.

Ganz besondere Bedeutung für die Erkenntniß der Entstehungsart der Basalte erlangten die Untersuchungen über die von ihnen ausgeübten Contactwirkungen[11]) auf benachbarte Gesteine und die in ihnen gefundenen Einschlüsse fremder Felsarten. Für dergleichen Erscheinungen waren die Neptunisten ganz außer Stande eine Erklärung zu geben, die den Gesetzen der Chemie und Physik gleichmäßig mit den jedesmaligen Formen der Erscheinung entsprochen hätte. Auch wurden daher dergleichen Thatsachen lange Zeit hartnäckig von den Neptunisten bezweifelt. Allerdings fanden sie darin einen Rückhalt, daß solche Contactwirkungen an vielen Stellen nicht zu erkennen waren, ganz wie auch echte Laven manchmal ohne jede verändernde Einwirkung auf das Nebengestein bleiben. Anstatt aus den vielen nachgewiesenen Veränderungen des Nebengesteines Grund zur Ueberzeugung vom vulkanischen Ursprunge des Basaltes zu gewinnen, hielten die Neptunisten am Zweifel fest und behaupteten nach wie vor, der Basalt äußere sich durchaus nicht verändernd auf das Nebengestein. Für diese Behauptung führten sie dann, vollkommen unlogisch, ihrerseits wieder Beweise an, indem sie Gewicht darauf legten, daß der Basalt z. B. Braunkohle, die er umschloß, nicht einmal ihres Bitumens[12]) habe berauben können, was sich doch nicht mit seinem feurig-flüssigen Zustande vereinbaren lasse. Während sie folgerichtig für die Thatsache, warum in einzelnen Fällen der Bitumengehalt der Kohle dennoch verblieben sei, eine Erklärung suchen mußten, — die zu finden nicht allzu schwer war —, da ja in so vielen anderen Fällen mit den augenscheinlich geschehenen Veränderungen der Braunkohlen im Contacte mit Basalt auch eine Bitumenentziehung stattgefunden hatte, sahen sie über diese Erscheinungen hinweg und erkannten

in der anderen nur einen Beweis für die absolute Unmöglichkeit feurig-flüssiger Basaltbildung. Die Unzulänglichkeit vieler derartiger Einwürfe wurde von der anderen Seite dargethan und dem eigensinnigen Widerstreben gegen die Anerkennung der Contactwirkungen ein um so eifrigeres Bemühen entgegengestellt, aus allen basaltischen Gebieten die Beweise für solche Wirkungen zu häufen. Sie sind bis heute fast zahllos geworden. Nur einige besonders charakteristische Beispiele dieser Art mögen hier ihre Stelle finden. Nicht alle Gesteine sind in gleicher Weise geeignet, deutliche Spuren des Einflusses nahen Basaltes aufzunehmen. Gerade die Kalk- und Sandsteine zeigen die vielfachsten Veränderungen. Nicht nur, daß in vielen Fällen ihnen die prismatische Absonderung des sie bedeckenden oder sie durchdringenden Basaltes mitgetheilt wurde, ihre ganze Beschaffenheit erscheint geändert. An dem basaltischen Plateau von Gergovia unweit Clermont in Central-Frankreich erscheint Basalt lagerförmig über Süßwasser-Kalken ausgebreitet. Kalkstein und Basalt erscheinen innig mit einander verwachsen, es gelingt leicht, Stücke zu schlagen, die zur Hälfte aus jedem Gesteine bestehen. Auf ganze große Strecken hin zeigt hier der Kalkstein die schönste prismatische Absonderung, wenn auch nur en miniature, denn die Prismen sind selten über wenige Zoll lang und einen Zoll dick, allein ihre Formen sind die regelmäßigsten. Der Kalk selbst erscheint durchaus verändert, sein spec. Gewicht ist ein höheres, er erscheint schwarz und braun gefärbt, sein Bruch wird vollkommen muschelicht; dabei ist er meistens kieselig geworden. Beispiele der prismatischen Absonderung sind auch an Sandsteinen und Thonschiefern, aber selten in solcher Vollkommenheit gefunden worden. Gerade hierfür ist wieder Central-Frankreich an deutlichen, überzeugenden Vorkommnissen reich. Bei den Sandsteinen äußern sich die Wirkungen der Basalte noch in anderer Form, sie er-

ſcheinen vielfach gefrittet und oberflächlich mit einer verglasten Maſſe bedeckt. Die Umwandlung mancher Kalke in der Berührung mit Baſalt zu weißem, körnigem Marmor iſt in Italien nicht vereinzelt bekannt geworden. Das gebleichte und entfärbte Anſehen vieler Geſteine, beſonders der Buntſandſteine, wie es im Contacte mit Baſalten vorzüglich häufig beobachtet worden, die manchmal durchaus glaſige und ſchmelzähnliche Beſchaffenheit derſelben, alles ſind unverkennbare Merkmale einer durch feurige Einflüſſe erlittenen Umwandlung. Der Einwirkungen auf die Kohlen wurde oben ſchon gedacht, ſie zeigen ſich nicht nur bei den Braunkohlen, ſondern auch bei den Steinkohlen. England hat uns mit Rückſicht auf die letzteren überraſchend reiches Beweismaterial geliefert. In allen Fällen äußert ſich die Veränderung in einer Art von Vercoakung, die Kohlen ſind trockner und härter geworden, haben ihren Bitumengehalt verloren, manchmal ſehr porös und aſchenförmig, erſcheinen ſie vollkommen als Coak und zerſpalten in viele kleine Säulen. Auch die Umwandlungen von Grauwacke, Thonen, Mergeln durch den Contact mit Baſalt ſind häufig. So ſind alſo Veränderungen der Geſteine in Bezug auf ihre chemiſche, mineralogiſche Conſtitution, Aenderungen des Gefüges und ſpec. Gewichtes bekannt geworden, wie ſie nur in der Einwirkung feuriger Maſſen eine Erklärung finden. Alle dieſelben Aenderungen, manchmal jedoch in intenſiverer Weiſe, wiederholen ſich dann bei den Einſchlüſſen fremder, vorzüglich durchbrochener Geſteine, wie ſie ſo häufig im Baſalte gefunden werden. Auch hierfür mögen einige Beiſpiele angeführt werden, da gerade auch dieſe Thatſache lange Zeit von den Neptuniſten beſtritten wurde. Ganz beſondere Wichtigkeit erhält der durch derartige Einſchlüſſe gelieferte Beweis für die vulkaniſche Natur der Baſalte dadurch, daß nicht nur darin, daß ſolche Einſchlüſſe aus durchbrochenen Schichten losgeriſſen und in der erſtarrenden

Maſſe eingebettet wurden, ſchon eruptive Thätigkeit erkannt werden muß, ſondern daß auch die durch die hohe Temperatur hervorgerufene Veränderung ſolcher Geſteinsbruchſtücke in vollſter Uebereinſtimmung damit ſteht. Sehr bekannt ſind die mit dem Namen Baſaltjaspis belegten in den Baſalten unſeres rheiniſchen Gebirges gefundenen Einſchlüſſe von Thonſchiefer. Sie ſind vollkommen porzellanjaspisartig geworden, lavendelblau oder röthlich und von ausgezeichnetem, flach muſcheligtem Bruche [13]). Die baſaltiſchen Laven von Niedermendig und vom Moſenberge in der Eifel enthalten viele ziegelroth gebrannte Thonſchieferſtücke, mitunter von verglaster Rinde umgeben. Der echte in ſchönen Säulen abgeſonderte Baſalt von Prudelles unweit Clermont in der Auvergne enthält zahlreiche Einſchlüſſe des überlagerten Granites, in vollkommen gefrittetem Zuſtande, nicht ſelten mit dünner Schmelzrinde umzogen. Im Rieſengebirge findet ſich ein eigenthümliches Trümmergeſtein [14]), granitiſche Bruchſtücke ſind durch baſaltiſchen Teig gebunden. Auch im Vicentiniſchen, wo baſaltiſche Maſſen durch Talkſchiefer emporgedrungen ſind, bildet ſich durch das Umhüllen zahlreicher Bruchſtücke dieſes Schiefers mit Baſaltmaſſe eine Art Breccie. Auch in dem vorher erwähnten mächtigen Strome unverkennbaren echten Baſaltes von Jaujac finden ſich zahlreiche Einſchlüſſe ſowohl von Kohlenſchiefer, als auch Granit. Die Granitbruchſtücke ſind ganz genau in derſelben Weiſe umgewandelt, wie ſie an dem Mont Denis bei le Puy, wie ſie an allen Vulkanen des inneren Frankreichs gefunden werden. Die Glimmertheile des Granites ſind ſehr verändert, oft zerſtört, die Quarze und Feldſpathe erſcheinen deutlich angeſchmolzen, der erſte Anblick ſolcher Bruchſtücke läßt uns an die Einwirkung des Glühens denken.

So ließen ſich denn noch unendlich viele Beiſpiele der verſchiedenſten Art anführen, worin ganz wie in den Contactwir-

lungen der Einfluß feurigflüſſiger Baſaltmaſſe auf dieſe Geſteine unverkennbar iſt. Denn in der That entſprechen die erlittenen Veränderungen in allen Fällen vollkommen ſolchen, wie ſie durch die Hitze hervorgebracht werden. Schon die Uebereinſtimmung der Erſcheinungen, wie ſie im Zuſammenhang mit neueren Laven ſich zeigen, iſt hier beweiſend. Die Wirkungen von Bränden auf Geſteine haben ganz ähnliche Veränderungen an ihnen bewirkt, wie die Baſalte; der Blitz, der Felsmaſſen getroffen, gleicht wiederum in ſeinen umwandelnden Wirkungen den Baſalten, endlich künſtliche Glühverſuche der mannigfaltigſten Art gaben ähnliche Geſteinsveränderungen, wie ſie die Baſalte erzeugt hatten. So ſummirt ſich die reiche Folge bis ins Einzelne dringender Beweismittel, keinen Punkt, der Anhalt zum Widerſpruche böte, außer Acht laſſend, zu dem nach unſeren Betrachtungen wohl jetzt ſchon unumſtößlich feſtſtehenden Endſchluſſe, daß in der That der Baſalt nur feurig-flüſſiger Entſtehung ſein könne.

Wenngleich alſo ſchon auf dem Gebiete geognoſtiſcher Unterſuchungen eine Entſcheidung der Streitfrage unzweifelhaft geworden, ſo wurde der Kampf dennoch fortgeſetzt und nun von den Neptuniſten auf einen anderen Boden der Beweisführung getragen. Unterſtützt oder vielmehr ſich ſtützend in den gewaltigen Fortſchritten der Chemie und Phyſik, ſuchten ſie zunächſt zu beweiſen, daß eine feurig-flüſſige Entſtehung des Baſaltes geradezu chemiſch und phyſikaliſch unmöglich ſei.

Wir, die wir mit offenem Auge die Geſammtheit der Beweiſe betrachtet und ſie vorurtheilsfrei auf uns haben einwirken laſſen, können uns hier des Gedankens nicht erwehren, der ſchon im Vorhergehenden einmal ausgeſprochen wurde, daß es vollkommen unlogiſch erſcheint, wenn die Neptuniſten dieſen Weg der weiteren Beweisführung gegen die vulkaniſche Entſtehung

des Baſaltes einſchlagen. Es erſcheint nicht möglich, daß ſie ſich der überzeugenden Kraft ſo vieler geognoſtiſcher Thatſachen entwinden konnten. Darin konnte Keiner von ihnen mit ſich uneins ſein, daß fernere Beweiſe gegen das Bewieſene unſinnig ſeien. Sie mußten nunmehr es zur Aufgabe ihres ernſtgemeinten Forſchens machen, ſich die Einzelheiten des feurig-flüſſigen Empordringens der Baſalte zu erläutern, die aufſtoßenden Widerſprüche auf chemiſch-phyſikaliſchem Gebiete auszugleichen, endlich für die ſcheinbaren Unmöglichkeiten dennoch einen Grund zu finden. Das Alles aber geſchah nicht. Dennoch fanden alle noch ſo oft wiederholten Einwürfe der neptuniſtiſchen Partei Würdigung und geduldige Widerlegung.

Zunächſt liegt ſchon in der vollen Uebereinſtimmung der chemiſchen Conſtitution aller Baſalte, die aus den zahlreichſten Analyſen erkannt wurde, für die neptuniſtiſche Erklärung eine unüberwindliche Schwierigkeit. Nur ein Hinabſteigen in die Tiefen eines gemeinſamen unterirdiſchen Heerdes laſſen uns Erklärung dieſer ſtaunenswerthen Gleichartigkeit finden. Andererſeits aber führt die außerordentliche Uebereinſtimmung der chemiſchen Conſtitution der Baſalte mit echten Laven uns unmittelbar auf die Möglichkeit einer gleichen Entſtehung. Darin, daß es durch Verſuche nicht gelang, Baſalt aus dem Schmelzen anderer Geſteine herzuſtellen oder geſchmolzenen Baſalt wieder zu kryſtalliniſchem und nicht glaſigem Producte erſtarren zu laſſen, liegt ebenſowenig ein Beweis gegen ſeine vulkaniſche Natur, wie man etwa echten Laven aus ganz denſelben Gründen ihre Herkunft ſtreitig machen darf. Wir ſind mit den ſcharfſinnigſten Combinationen unſerer Verſuche nicht im Stande, die wunderbare Geſammtthätigkeit der ſchöpferiſchen Prozeſſe der Natur, die maßvolle Eintracht aller ihr zu Gebote ſtehenden Kräfte zu beſtimmten Wirkungen auch nur im Entfernteſten zu erreichen. Nicht

die Natur, ſondern nur uns ſelbſt ſtraft daher der ſynthetiſche Beweis für die Möglichkeit ihrer Leiſtungen in ſo vielen Fällen Lügen. Nun ſollte aber auch mit Rückſicht auf die den Baſalt als weſentliche Gemengtheile bildenden Mineralien[15]), alſo Labrador, Augit, Magneteiſen, eine feurig-flüſſige Baſaltentſtehung unmöglich ſein. Die vollkommene Gemeinſamkeit gerade der weſentlichen Beſtandtheile der Baſalte mit echten Laven ſpricht ſchon entſchieden für die Möglichkeit. Es wurde aber ferner durch viele glänzende Verſuche dargethan, daß die einzelnen mineraliſchen Gemengtheile alle auf feurigem Wege entſtehen können. Feldſpathe und Augite, beſonders auch die für die meiſten Baſalte ſo ſehr charakteriſtiſchen Olivine wurden künſtlich auf feurigem Wege dargeſtellt, erzeugten ſich häufig in den Schlacken- und Hüttenproducten metallurgiſchen Betriebes. Auch das Magneteiſen, auf deſſen nur auf naſſem Wege mögliche Entſtehung beſonderer Nachdruck gelegt worden iſt, wurde durch Schmelzung unter gewiſſen Bedingungen erhalten, es wurde auch in den Schlacken der Eiſenhütten auf das deutlichſte nachgewieſen und gar nicht ſo ſelten gefunden. Von der wäſſerigen Entſtehung baſaltiſcher Mineralſpecies iſt nichts bekannt geworden. Das Vorkommen des Quarzes, welches den Neptuniſten eine mächtige Waffe zu ſein ſchien, iſt vorerſt noch auf ganz vereinzelte Fälle beſchränkt, die wohl noch genauerer wiſſenſchaftlicher Beſtätigung bedürfen. Für die Mehrzahl dieſer Fälle wird gewiß die Annahme zuläſſig ſein, daß die Quarztheilchen nahe ſtehenden, durchbrochenen Geſteinen angehört haben. Aber ſelbſt wenn eine wirkliche Quarzausſcheidung in dem Baſalte in der That erwieſen wäre, ſo würde damit nach Bunſen's Verſuchen über die Modification der Kryſtalliſation einzelner Mineralien aus gemiſchten Löſungen, und nach dem Quarzvorkommen in echten trachytiſchen Laven, wie es neuerdings vom Laacherſee bekannt geworden,

nichts gegen die vulkanische Natur des Basaltes bewiesen werden. Zudem aber steht auch einer secundären, d. h. späteren Bildung des Quarzes in Blasenräumen des Basaltes gar nichts im Wege. Wir finden in den Zeolithen, Apatiten, dem Kalkspath und dem Arragonit andere Producte einer auf der Zersetzung der Basaltmasse selbst basirenden secundären Bildungsthätigkeit. — Die Unterschiede der specifischen Gewichte der Basalte und Laven ließen ebenfalls Zweifel an der gleichartigen Entstehung aufkommen. Betrachtet man aber eine Reihe der specifischen Gewichte der Lava eines und desselben Vulkanes, so findet man, daß auch hier die specifischen Gewichte schwanken, daß sie mit der mehr glasigen Ausbildung abnehmen, mit der krystallinischen dagegen wachsen. So läßt sich in weiterer Reihenfolge eine ununterbrochene Scala construiren, die auf die specifischen Gewichte der Basalte führt. Ganz bedeutend stützten sich die Neptunisten zur Vertheidigung ihrer Theorie auf den Wassergehalt, der für alle Basalte in mehr oder weniger sich steigerndem Grade, nachgewiesen ist. Auch für manche Laven ist nun ein Wassergehalt, der sich in einigen Fällen fast auf 3 Procent steigert, gefunden worden. Allerdings stehen die Basalte mit einem bis zu 8, ja sogar 10 Procent wachsenden Wassergehalte über allen Laven. Die bedeutende Zunahme des Wassergehaltes in verwitternden Basalten mußte schon auf die Spur der Erklärung dieser Thatsache führen. Ohne Zweifel ist der hohe Wassergehalt in den Basalten größtentheils den Zeolithen zuzuschreiben. Die Zeolithe bildeten sich aber im Basalte erst als secundäre Mineralien aus, sie entstehen mit der Zersetzung des ursprünglichen Basaltes. Auch die Zersetzung echter Laven beginnt mit der Hydratisirung [16]) ihrer Bestandtheile, die Zeolithe entstehen durch eine höhere Hydratisirung der Feldspathe. Hierbei muß eines Einwurfes Erwähnung geschehen, der von einem der ungestümsten Verfechter

wäſſriger Theorien gegen die oben angeführte Annahme gemacht wurde. Er glaubt, ein weſentlicher Unterſchied zwiſchen Baſalten und Laven ſei darin zu erkennen, daß die Baſalte verwittern, die Laven aber nicht. Die reiche Vegetation auf Lavenfeldern der ſüditalieniſchen Vulkane, der treffliche Weinbau auf den wildeſten Schlackenhügeln in der Nähe von Clermont, müſſen für dieſen Geologen organiſche Räthſel ſein, da er ihnen die Mittel ihrer Exiſtenz abdemonſtrirt. „Da die Schlacken aber ſo friſch und urſprünglich ausſehen, können ſie nicht verwittern.“ Wenn er es verſtände, ſich über das relative Alter der verſchiedenen Geſteine klar zu werden, würde er den Schlüſſel zu der wunderbaren Friſche der Schlacken, im Verhältniſſe zu dem Anſehen verwitterten Baſaltes, ſogleich gefunden haben.

Bei der Beurtheilung aller Einwürfe, die auf der chemiſchen und mineralogiſchen Conſtitution der Baſalte baſirten, darf eines jedoch nicht vergeſſen werden. Ganz ſo wie ſich die Baſalte jetzt dem Hammer des reiſenden Geognoſten bieten, ſind ſie gewiß nicht emporgedrungen. Wie ſich uns in anderen Geſteinen die deutlichen Spuren unabläſſig thätiger Zerſetzungsprozeſſe bieten, ſo ohne Zweifel auch bei den Baſalten. Wir können ohne Zögern die oft ganz veränderte mineralogiſche Beſchaffenheit und chemiſche Zuſammenſetzung der Geſteine auf dieſe ſich der directen Beobachtung faſt entziehende Thätigkeit zurückführen. Die kleinſten Urſachen in außerordentlich großen Zeiträumen wirkend, laſſen ſich mit vollem Rechte an die Stelle großer Energie einzelner Schöpfungsprozeſſe ſetzen. Gerade die metamorphiſchen[17]) Erſcheinungen, wie wir ſie für einzelne Mineralien und für die daraus gebauten Geſteine kennen lernen, bedingen auch für unſeren Fall eine Reihe von Uebergängen, die von der Form und den Eigenthümlichkeiten charakteriſtiſcher Laven auf den Habitus der Baſalte hinführen, wie ſie ſich unſern Forſchungen bieten.

Zunächst sind es die vervollkommneten chemischen Kenntnisse, welche uns über die Art solcher Umwandlungen aufklären und uns die Beweise für dieselben geben. Wie wir bereits gesehen haben, ist die Bildung der Zeolithe, eines charakteristischen Minerals für die meisten Basalte auf eine solche im Innern des Gesteins sich vollziehende Metamorphose, einen Austausch chemischer Bestandtheile zurückzuführen. Auch für andere Mineralien im Basalte kann eine solche secundäre Entstehung gezeigt werden. Verwitternde Basalte zeigen häufig weiße Flecken auf der Oberfläche, die sich als kohlensaurer Kalk bestimmen lassen. Die kohlensauren Gewässer der Athmosphäre oder naher Quellen laugen den Basalt, der im Labrador einen kalkreichen Feldspath, im Augit ein ebenfalls kalkreiches Mineral besitzt, aus und es bilden sich Kalkspathe oder Arragonit. Auch die Bildung des Apatit läßt eine auf Umwandlung des Kalkgehaltes und Zuführung der Phosphorsäure aus nahe befindlichen verwesenden thierischen Substanzen beruhende Erklärung zu, wenngleich ebenso gewiß in den meisten Fällen die Bildung dieses Minerales mit den andern Gemengtheilen des Basaltes eine ursprüngliche und gleichzeitige gewesen ist. So gibt uns zunächst das Studium des chemischen Verhaltens der Mineralien, die Kenntniß der Mittel und Wege ihrer Zersetzung, die verschiedenen Möglichkeiten ihrer Bildung einen festen Anhalt zur Beurtheilung eines Gesteines. Wo die Möglichkeit durch die Beobachtung als in der That wirklich geworden erkannt wird, können wir ohne Zögern uns darauf stützen, um uns die Veränderungen eines Gesteines zu erklären. Bei den Uebergängen und den Verschiedenheiten, wie sie uns bei basaltischen Laven und Basalten erscheinen, läßt sich die Wirklichkeit solcher Umwandlungen erweisen. Wir können daher die Schranke zwischen beiden ohne Weiteres fallen lassen: basaltische Laven und Basalte unterscheiden sich durchaus nicht anders, als

sich auch Basalte untereinander verschieden zeigen, die Abweichungen beruhen nur auf unwesentlichen zufälligen mineralischen Gemengtheilen, in den zu ihrer Constitution wesentlichen Mineralien sind beide, die Lava und der Basalt, vollkommen übereinstimmend.

Eines Hülfsmittels der neueren Zeit soll hier noch Erwähnung geschehen, welches gerade in die eben besprochene Art von Erscheinungen ganz neues Licht gebracht und welches auch in anderer Beziehung dazu gedient hat, treffliche Beweise für die vulkanische Entstehung des Basaltes zur Anschauung zu bringen. Mit Erfolg bedienen sich auch die Geologen jetzt des Mikroskopes zur Untersuchung der Gesteine. Wenngleich diese Forschungsmethode schon ganz im Anfange unseres Jahrhunderts empfohlen und von Cordier zur Erklärung der mineralischen Constitution vieler Gesteine nicht ohne Resultate angewandt wurde, ist dennoch eine weitergehende Benutzung des Mikroskops erst in neuester Zeit erfolgt, als man es lernte, durch Herstellung geeigneter Präparate dieses möglich zu machen. Die Gesteine mußten in ganz dünnen Splittern oder in bis zur Durchsichtigkeit geschliffenen Plättchen als Objecte verwandt werden. Allerdings sind die Grenzen der Forschungsmethode, die ihr die technischen Schwierigkeiten in der Behandlung der Gesteine und der Handhabung des Instrumentes selbst vorschreiben, noch enge: dennoch haben sich schon treffliche Resultate ergeben. Es zeigte sich das Mikroskop vor allem als ein treffliches Mittel, das dunkle Feld der kryptokrystallinischen[18]) Gemengtheile vieler Felsarten zu erhellen, in der Constitution der Gesteine, die dem Auge und der Lupe vollständig unfaßbar erscheint, die richtigen Bestandtheile zu erkennen, manchen bis jetzt unbekannten Gemengtheil einzuführen, und Hand in Hand mit chemischer Analyse, die vermuthete Anwesenheit von Mineralien zur Evidenz zu bringen. Aber

auch über die Structurverhältnisse der Gesteine, das In- und Umgelagertsein der Mineralien, endlich auch über ihre secundären Veränderungen: also mit einem Worte über Bildungs- und Umbildungsweise von Mineralien und Felsarten klärt uns das Mikroskop auf. Gerade die Anfänge der Zersetzung, die ersten Spuren beginnender Umwandlung entziehen sich meist der directen Beobachtung. Mit dem Mikroskope aber können wir den versteckteſten Vorgängen dieser Art näher treten. Aber noch zu einer andern wichtigen Entdeckung führte die Benutzung des Mikroskopes. Die Beobachtung war häufig gemacht worden, daß in Gesteinen, deren feurig-flüssige Entstehung man annahm oder wie bei den Laven vor Augen hatte, bleibende Spuren einer Bewegung in dem erstarrten Gesteine zurückblieben. An vielen Basalten hatte man eine parallele Lagerung der ausgeschiedenen Krystalle wahrgenommen, hatte man die Blasen in der Stromrichtung gedehnt und verzogen gesehen. Die fast vorwaltende krypto-krystallinische Struktur der meisten Laven und Basalte aber mußte dem bloßen Auge diese unverkennbaren, im Gestein bleibend erstarrten Zeugen einer früheren fließenden Bewegung entziehen. Das Mikroskop hat sie dennoch nachgewiesen. Bei den Untersuchungen dieser Art konnte man natürlich von der Voraussetzung ausgehen, daß derartige Bewegungserscheinungen sich an echten Laven besonders deutlich zeigen müßten. In der That war es so. Die basaltischen Laven, die zur Untersuchung gezogen worden, zeigten alle durchaus krystallinische Ausbildung, selbst die schwammähnlich aufgeblähten und fadenartig ausgezogenen Schlacken zeigten noch krystallinische Structur. Sehr kleine langprismatisch ausgebildete weiße Krystalle von Labrador, lauchgrüne kurzsäulenförmige Krystalle und Körner von Augit, zahlreiche, sehr oft deutlich oktaëdrische Formen zeigende Körner von Magneteisen liegen in einer fast wei-

ßen, glasigen Grundmasse ausgeschieden. Alle die kleinen Prismen sind ganz genau in einer Richtung gelagert, und wo ihnen keine größeren Krystalle hinderlich in den Weg getreten, mit wirklich erstaunlicher Regelmäßigkeit. Wo aber größere Krystalle von Feldspath, Augit oder auch ein widerstrebendes Magneteisenkorn ihnen entgegensteht, umgeben sie dieselben stromartig, drängen sich vor einem solchen Krystalle zusammen, stauen auf, weichen sichtbar aus und nehmen dann nachher wieder die frühere gemeinsame Richtung an. Auseinandergerissene Bruchstücke derselben Krystalle genau in der Stromrichtung auseinander geschoben, waren in deutlicher Zusammengehörigkeit zu erkennen. Besonders aber verdient betont zu werden, daß diese Erscheinungen, die auf eine Bewegung der Masse während oder nach Ausscheidung der Krystalle schließen lassen, auch dann ganz genau dieselbe Richtung der Bewegung ergaben, wenn zahlreiche in die Länge gezogene oder von einer Seite eingedrückte Blasenräume in der Lava eine solche erkennen ließen. Eine Erscheinung ergänzt natürlich die andere; denn wir haben ja hier auch eine offenbar geflossene Lava vor uns. Wenn wir nun aber ganz dieselben Erscheinungen an ächten Basalten finden, deren sonstige Ausbildung uns dergleichen nicht im geringsten ahnen ließ, so berechtigen sie uns dann doch wohl zu dem Schlusse, daß auch diese Basalte ganz wie Laven geflossen sein müssen, da sich solche unverkennbare Spuren einer Bewegung in ihnen erhalten haben. —

Auf der einen Wagschaale liegen die Beweise für die vulkanische Natur der Basalte, auf der andern die für ihre neptunische Entstehung. Leicht schnellt die letztere durch das Uebergewicht der anderen empor. Das Resultat der Wägung ist ein ganz bestimmtes: Die vollste Ueberzeugung von der feurig-flüssigen Entstehung der Basalte.

Wie aber die Basalte nur der am weitesten vorgeschobene

Posten in der Streitfrage über die Genesis aller unter dem Namen „eruptiv" zusammenzufassenden Gesteine genannt worden ist, so geht mit dem Verluste dieser Position noch eine Reihe weiterer für die Neptunisten verloren. Ein ganz großer Theil der Beweisführung ist ein gemeinschaftlicher für alle Gesteine der Trachytfamilie. Wenn man aber zugleich bedenkt, daß die Schwierigkeiten des Verständnisses aller der Einzelnheiten, unter denen das Hervorbringen von Gesteinen erfolgte, immer größer werden, je mehr man sich in die unerreichbaren Fernen der ursprünglichen Bildungsperioden der Erde verliert, so wird uns auch die modificirte Anwendung unserer Theorie auf die Diorite, Phonolithe, Melaphyre, endlich die Porphyre und Granite nicht mehr unstatthaft erscheinen.

Wie das Studium der neuesten vulkanischen Erscheinungen eine treffliche Vorschule für das Verständniß der Basaltbildung genannt werden kann, so bildet wiederum die Ueberzeugung von der vulkanischen Natur der Basalte die einzige Basis für die Erkenntniß der eruptiven Bildung der andern unter der gemeinsamen Bezeichnung eruptiv zusammengefaßten Felsarten.

Alle vereinzelten Versuche aber, immer auf's Neue wieder an der feststehenden Theorie zu rütteln, haben die glückliche Folge, daß sich das Beweismaterial auch für die kleinsten Einzelheiten der Erscheinungen häuft, daß uns nach und nach die ganze wechselvolle Eruptionsthätigkeit, die den Basalt hervorgedrängt, die Beschaffenheit des geflossenen Magma's, die mannigfachen, wenn auch nur nebensächlichen Schwierigkeiten physikalischer und chemischer Natur, die noch zu heben sind, erklärt werden.

Für alle aber, die an die Lösung des Problems der Basaltgenese, nur mit der auf chemisch-physikalischen Grundsätzen sich stützenden Denkkraft ohne die erste, einzige Grundlage geognosti-

ſcher Anſchauung herangehen, paßt heute noch allen ihren Einwürfen gegenüber die ſtete unwandelbare Antwort Desmareſt's: „Geht und ſeht!“

Anmerkungen.

[1]) Geologie iſt die Wiſſenſchaft von der unorganiſchen Natur unſeres Planeten im allgemeinen Sinne, d. h. die Lehre von der Entſtehung und Entwickelung der Erde, vorzüglich der Erdveſte und von ihrer jetzigen Geſtaltung und Beſchaffenheit. Hierin liegt die Theilung der Geologie in die beiden Hauptzweige begründet. Geognoſie iſt die Wiſſenſchaft von der heutigen Form und den Eigenſchaften der Erdveſte, die Lehre von dem Sein unſerer Erde; die Geogenie dagegen iſt die Lehre von dem Werden unſerer Erde, von ihren früheren Zuſtänden, die nach und nach in geſetzmäßiger Folge zu ihrer jetzigen Geſtaltung geführt haben. Kosmogenie, eigentlich die Lehre von dem Werden des Weltall's wird oft im ſelben Sinne wie Geogenie gebraucht. Einen weſentlichen Theil der Geognoſie bildet außer der Mineralogie d. h. der Lehre von den Mineralien, der Paläontologie d. h. der Lehre von den im verſteinerten Zuſtande ſich findenden Reſten von Organismen vergangner Schöpfungsperioden, vor allem die Petrographie, die Lehre von den Felsarten. Die Petrographie umfaßt nicht nur die Beſchreibung der Geſteine und Felsarten, ſondern auch die Geſchichte ihrer Entſtehung, dieſer Theil wird Petrogenie genannt.

[2]) Keferſtein, Beiträge zur Geſchichte des Baſaltes. 1819.

[3]) Agricola, eigentlich Georg Bauer, berühmter Arzt und Mineraloge, geb. 1494, geſt. 1555. lebte größtentheils zu Chemnitz in Sachſen und iſt Verfaſſer vieler werthvoller Schriften über Bergbau, Hüttenbetrieb und Mineralogie. Sein wichtigſtes Werk iſt ein Lehrbuch der Bergbau- und Hüttenkunſt, welches bis auf unſere Tage die Grundlage aller derartigen Lehrbücher blieb.

[4]) Keferſtein, wie oben.

[5]) Histoire de l'Académie 1771—73.

[6]) Abraham Gottlieb Werner, geb. 1750, geſt. 1817, die größte Zeit ſeines Lebens Profeſſor an der neugegründeten Berg-Akademie zu Freiberg, Begründer der ſyſtematiſchen Geognoſie und Mineralogie. Unter ſeinen Schülern finden wir die größten Geologen, v. Buch, Alex. v. Humboldt, den Franzoſen d'Aubniſſou, de Voiſin u. v. Andere. Dem außerordentlichen Rufe, den er als Lehrer genoß, verdankt die Akademie zu Freiberg bis auf den heutigen Tag ihre Berühmtheit.

[7]) Unweit Freiberg in Sachsen.

[8]) Für die auf feurigem Wege entstandenen Gesteine ist die allgemeinste Bezeichnung: eruptiv d. h. sie sind emporgedrungen. Die Bezeichnung vulkanisch (oder auch plutonisch im Gegensatz zu neptunisch) wird bei den Gesteinen vorzugsweise angewandt, die in ihrer Entstehung neuern Laven sich nähern. Im Verlaufe dieses Vortrages werden die verschiedenen Benennungen meist ohne besondere Berücksichtigung dieser Unterscheidung gebraucht. An dieser Stelle steht plutonisch besonders deshalb, weil es die eigene Benennung jener Schule war.

[9]) Transact of the geol. Soc. Vol. I. P. 2. 421.

[10]) Der mehrfach in diesem Vortrage angeführte Theil von Centralfrankreich, die Auvergne, umfaßt die jetzigen Departements Puy de Dome (Hauptstadt Clermont) und Cantal. Die Auvergne besteht aus drei verschiedenen Gebirgszügen. Die Kette der Puy's in der Nähe von Clermont und an diese sich anschließend der Mont Dore. Auf dieser Kette liegen über 70 erloschene Kratere. Der Mont Dore vorzüglich aus Trachytbergen bestehend, erreicht im Puy de Sancy die Höhe von 6000', der höchste Punkt des Innern Frankreichs. An den Mont Dore schließt sich südlich der Cantal, ein besonders durch großartige Basaltplateaus ausgezeichnetes Gebirge. Weiter südöstlich nach der Loire und Rhone zu bilden die Departements Haute Loire und Ardèche, sonst Velay und Vivarais genannt, wieder einen ausgezeichneten Distrikt erloschener vulkanischer Thätigkeit. Man kann hier über 100 Vulkane zählen. Der höchste Gipfel in dem Gebirge des Departements Haute Loire ist der Mont Mezin, an seinem südlichen Fuße bis zur Rhone hin liegt das Dept. Ardèche mit gleichfalls herrlichen erloschenen Vulkanen.

[11]) Der Contact zweier Gesteine heißt die ganze Fläche ihrer sich berührenden Begrenzung. Contactwirkung also die an der Berührungsfläche mit einem andern Gesteine und von dort noch mehr oder weniger weit in die Gesteinsmasse hinein sichtbaren Veränderungen, die eben durch die Berührung der Gesteine hervorgerufen sind.

[12]) Bitumen sind flüchtige, ölartige oder harzige Kohlenwasserstoffverbindungen z. B. Asphalt, Naphta, Erdöl u. A. Sie sind stets auch in Braunkohlen enthalten und verflüchtigen sich zuerst bei der Erhitzung.

[13]) Nöggerath, Rheinland und Westphalen II. 226.

[14]) Trümmergestein nennt man ein Gestein, welches vorherrschend aus Bruchstücken einer anderen zerstörten Felsart besteht, die durch irgend ein Bindemittel wieder verkittet sind. Breccie heißt ein solches Trümmergestein, wenn die einzelnen Bruchstücke vorzüglich scharfkantige, eckige Formen zeigen.

[15]) Gemengtheile eines Gesteines heißen die einzelnen Mineralien, die es zusammensetzen. Wesentliche Gemengtheile sind solche, die in ihrem Zusammentreten stets ganz bestimmte Gesteine liefern, so daß also kein Gemengtheil fehlen dürfte, ohne den Charakter des Gesteines zu verändern.

Wenn dem Basalt einer seiner drei wesentlichen Gemengtheile Augit, Labrador oder Magneteisen fehlt, so ist es eben kein Basalt mehr. Die unwesentlichen, accessorischen Gemengtheile können fehlen oder hinzutreten, ohne eine Gesteinsart zu ändern. Einzelne derselben sind aber für gewisse Gesteine besonders charakteristisch, so z. B. der Olivin für den Basalt. Aber auch ohne Olivin bleibt der Basalt immer noch Basalt.

[16]) Gewisse Mineralien unterscheiden sich, bei sonst ganz gleicher chemischer Zusammensetzung von andern nur durch einen höhern Wassergehalt. Die Zeolithe sind nur durch den hohen Wassergehalt von Feldspathen unterschieden. Durch Hydratisirung d. h. durch Aufnahme von Wasser kann also ein Feldspath sich in Zeolith umwandeln. Gerade die Aufnahme von Wasser ist der erste Anfang der Verwitterung und Zersetzung von Gesteinen.

[17]) Metamorphisch heißt ein Gestein, welches nicht mehr in seiner ursprünglichen Form erscheint, worin entweder einzelne oder alle Bestandtheile sich verändert haben, welches eine andere chemische Zusammensetzung angenommen und in Folge dessen auch in der Form und den Structurverhältnissen umgewandelt erscheint.

[18]) Krystallinisch heißt ein Gestein, wenn es wesentlich aus Mineralkrystallen besteht. Je nach der Größe der Krystalle unterscheidet man groß und klein krystallinische Ausbildung. Krypto-krystallinisch = verborgen krystallinisch ist ein Gestein, bei dem das bloße Auge die einzelnen Gemengtheile nicht mehr zu erkennen und zu unterscheiden vermag.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm), Berlin, Friedrichsstraße 24.

Der

Weinbau im Rheingau.

Von

Dr. Karl Braun
(Wiesbaden).

(Nach einem am 20. Februar 1869 in Berlin gehaltenen Vortrage.)

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Der Weinbau im Rheingau ist nicht nur ein Product der Natur, sondern auch das einer historischen Cultur-Entwickelung. Ich glaube auf die Geschichte der letzteren am besten dadurch vorbereiten zu können, daß ich eine kurze Skizze der Natur- und Culturgeschichte des Rheins selbst und eine Schilderung des Schauplatzes des rheingauischen Weinbaues vorausschicke.

Wer kennt nicht den Rhein? Selbst in dieser räumlich ziemlich weit von ihm entfernten Versammlung werden Wenige sein, die sich nicht rühmen können, ihn gesehen zu haben! Er war von jeher das Stelldichein der Welt, wenngleich in verschiedener Art. Vor hundert Jahren nennen ihn gleichzeitige Schriftsteller „die große Pfaffengasse". An seinen Ufern finden wir in damaliger Zeit eine Menge von geistlichen Kurfürstenthümern, Erzbisthümern, Bisthümern, gefürsteten Abteien, einfachen Abteien, Capiteln, Stiftern und Klöstern, welche in ihren höheren Aemtern die Versorgungsstellen für die nachgebornen Söhne des rheinischen Adels abgaben. Es waren vorzüglich die dortigen Badeorte, insbesondere die Bäder am Taunus, der Tummelplatz der höheren Geistlichkeit aus Mainz, Cöln, Trier, Würzburg, Bamberg, Aschaffenburg, welche sich hier in Gemeinschaft mit ihren Confratres aus Frankreich von den Mühen ihres Amtes erholten. Wer sich hierüber näher unterrichten will, den verweise

ich auf Mervilleux: „Les amusements des eaux de Schwalbach“, ein interessantes Büchlein aus dem vorigen Jahrhundert, in welchem langweilige Betrachtungen und ergötzliche Schilderungen mit einander abwechseln. Heut zu Tage, hundert Jahre später, ist der Rhein die große Touristen-Straße, das Stelldichein für die Vergnügungs-Reisenden aller Welttheile; fast aber hat in demselben Grade, wie der Besuch extensiv zugenommen hat, die Intensivität der Beschäftigung mit dem Studium des Stromes und mit dem von Land und Leuten auf seinen Ufern abgenommen. Viele Touristen fliegen mit Eisenbahn oder Dampfschiff durch und sehen in der That nichts als ein paar Hotels und hin und wieder einige grüne Tische, vor deren Anblick sie besser bewahrt geblieben wären. Der Rhein selbst ist etwas zurückhaltend mit seinen Reizen; und um die letzteren kennen zu lernen und zu genießen, muß man etwas mehr thun, als auf den Schwingen des Dampfes hindurch sausen.

Naturgeschichtlich theilt sich der Rhein in drei große Abschnitte, wovon jeder wieder in mehrere einzelne Glieder zerfällt. Der Kürze halber können wir die größeren Abtheilungen bezeichnen als: die schweizerische, die deutsche und die holländische. In der Schweiz befindet sich der Fluß noch in seiner Sturm- und Drangperiode; er entwickelt sich in kleinen bescheidenen Anfängen aus Dutzenden von verschiedenen Gletschern und umklaftert beinahe die ganze Schweiz in hunderten verschiedener Thäler. Mehrere Zuflüsse führen den Namen Rhein, andere führen andere Namen. An einzelnen Stellen kann sich der Fluß kaum wieder recht losreißen aus den Seen, in die er sich gestürzt hat; an anderen Stellen springt er in tollen Sätzen Wasserfälle hinunter, welche eben so viele Hemmnisse des Verkehrs sind. In Holland dagegen macht der Rhein, welcher in Deutschland im Ganzen nordwärts fließt, an der Sternschanze eine schroffe Wendung

westwärts, theilt sich dann in verschiedene Arme, von welchen einige sich wieder mit dem Wasser anderer Flüsse vermischen; dabei ist ihm das Unglück zugestoßen, daß derjenige Arm, welcher früher der kräftigste war, im Laufe der Entwickelung der unbrauchbarste und armseligste geworden ist, jedoch gleich einem depossedirten Fürsten den alten Titel noch fortführt, woraus die Holländer zu unserem Nachtheil allerlei ungünstige Consequenzen gezogen haben. Der Rhein weiß sich in Holland von See und Land kaum zu differenziren und leidet dort eben so unzweifelhaft an Altersschwäche, wie in der Schweiz, um einen Ausdruck Heine's zu gebrauchen, „an süßer Jugend-Eselei"; auf der deutschen Strecke befindet er sich in seinem Mannesalter. Wir interessiren uns zunächst für den deutschen Mittelrhein auf der Strecke zwischen Bonn und Mainz, welche ausgefüllt ist von dem rheinischen Schiefergebirge, einer mächtigen, großen und breiten Masse, einer Thon- und Grauwacken-Schieferablagerung, welche vormals, so sagt man, als Insel aus dem Meere hervorragte. Je mehr sich nun die Wasser verliefen, desto mehr gestaltete sich die Wasserfläche südlich dieser Insel nach und nach zu einem Binnensee, während wir uns von Bonn abwärts auch in späterer Zeit noch offene Seen zu denken haben. Der Binnensee zwischen Mainz und Basel konnte nicht abfließen, weil sich ihm das mittelrheinische Schiefergebirge als Riegel quer vorlegte. Dasselbe trägt heute, wie uns ein Blick auf die Karte lehrt, die Gestalt eines Schmetterlings. Der jetzige Rhein bildet den Körper, bei Mainz befindet sich das untere, bei Bonn das obere Ende dieses Körpers; auf der rechten Seite des Schmetterlings bildet der Westerwald den Ober-, das Taunusgebirge den Unterflügel; auf der linken Seite bilden die hohe Veen und die Ardennen den Oberflügel, der Hundsrück und die Eifel den Unterflügel. In vorhistorischer Zeit müssen wir uns inmitten dieser Insel einen Binnensee den-

ken (das jetzige Wieder Becken zwischen Coblenz und Andernach), in welchen sich von der einen Seite die Lahn und von der anderen die Mosel ergießen, während aus dem Innern der Insel bei Bonn nordwärts und bei Bingen südwärts ein Fluß in das Meer sich ergießt.

Der Binnensee, der den jetzigen deutschen Oberrhein bildet, dehnte sich in ansehnlicher Breite und noch größerer Länge zwischen Basel und Mainz aus, westlich von den Vogesen und dem Haardt-Gebirge, östlich von dem Schwarzwald und dem Odenwald eingesäumt; nördlich lagerte sich vor ihm der Taunus, die aufgestaute Wassermasse am Abfließen hindernd. Man will sogar den Namen dieses Gebirges mit seiner Eigenschaft als Riegel in Zusammenhang setzen. Taunus, Taun, town, Zaun. Durch diesen Riegel brach endlich die Wassermasse durch in das Bett, welches der aus dem Innern der Insel südwärts nach Mainz fließende Fluß gebildet hatte, brach weiter durch in das Wieder Becken und ergoß sich aus diesem weiter, dem Bett des aus dem Innern der Insel nordwärts bei Bonn in das Meer mündenden Flusses folgend; so schuf sie eine Rinne, welche dem aufwärts gelegenen Binnensee als Abfluß diente. Je mehr diese Rinne sich vertiefte und erweiterte, desto mehr sank das Wasser des oberen Binnensees, bis auch er im unendlichen Laufe der Zeiten sich aus dem See in einen Fluß verwandelte. Auf der Strecke zwischen Bingen und Coblenz hat der Fluß in der That noch den Charakter einer tiefen, mit großer Gewalt in das Schiefergebirge gerissenen Rinne. Die Schiefergebilde sind durchbrochen; und wenn man auf deren Rücken steht, verschwindet öfters der Fluß gänzlich in der Tiefe, und man glaubt, während man ihn nicht sieht, sich auf einem durch nichts unterbrochenen Ganzen zu befinden, auf einer Fläche, welche die beidenseitigen, scheinbar gar nicht unterbrochenen Ufer bilden. Der Tourist, der unten auf dem Dampf-

ſchiff vorbeifährt und in romantiſchen Reminiscenzen an die Lieder von Heine und Eichendorff aus der Tiefe zu dem Loreley-Felſen emporblickt, hält denſelben für eine von allen Seiten ſteil abfallende, ſchwindelnde Höhe. In Wirklichkeit geht auf der Oberfläche, mit welcher dieſer Felſen abſchließt, der Pflug, und der Bauer, welcher ihn führt, kann mit dem Landmann, welcher auf der entgegengeſetzten Seite derſelben nützlichen Beſchäftigung obliegt, Grüße austanſchen. An der Stelle aber, wo nach den Angaben der Dichter die Zauberjungfrau ſitzen ſoll, werden Kartoffeln gezogen.

Spuren des Durchbruchs des Binnenſees in die Rinne der mittelrheiniſchen Inſel finden wir heute noch auf der Strecke zwiſchen Rüdesheim und Bingen, namentlich an jener Stelle, welche wir das Bingerloch nennen, und die noch in unſeren Zeiten, bevor die dort in den Fluß ſtarrenden Felſen genügend geſprengt und ſonſt wie beſeitigt waren, nicht ohne Gefahr war für den Schiffer, der, wenn er ſie paſſirte, ſeinem Schutzpatron, dem heiligen Nikolaus, eine Wachskerze ſo groß wie ein Maſtbaum zu geloben, wenn er aber glücklich hindurch und wieder an Land war, das Verſprechen zuweilen zu vergeſſen pflegte. Noch vor 500 Jahren befand ſich hier eine Felſenſtufe von 6 bis 7 Fuß Tiefe im Bette des Fluſſes, wo der Rhein in eine reißende Stromſchnelle hinunter ſchoß. Schon durch die Kräfte der Natur ſelbſt pflegt ſich aber die Differenz zwiſchen oberem und unterem Waſſerſpiegel auszugleichen, indem die mechaniſche Gewalt des Waſſers den ſenkrechten Felſenabſturz erſtens nach und nach ſtromaufwärts rückt und niederſchleift und zweitens ihn immer mehr in eine ſchiefe Ebene verwandelt. Dieſem natürlichen Proceß, welcher den Abſturz immer ſchiefer und immer niedriger macht, bis er ihn endlich beinahe ausgleicht, hat hier die Kunſt nachgeholfen; ſie hat die Schwierigkeiten beſeitigt, welche ehedem hier dem

Schifffahrtsverkehr entgegenstanden. Vor noch nicht allzu langer Zeit pflegten hier die Schiffe auszuladen, und die Waaren legten die Strecke zwischen Rüdesheim und Bingen, einerseits, und Mainz-Frankfurt, andererseits, auf dem Landwege zurück. So hat der menschliche Geist und die menschliche Kraft überall die Isolirung, welche früher zwischen den einzelnen Flußstrecken vorhanden war, ausgeglichen und aus denselben ein ununterbrochenes Ganzes, eine ununterbrochene Wasserstraße gebildet, welche zugleich (namentlich zuerst auf der oberen Strecke zwischen Basel und Straßburg) durch Canäle und Eisenbahnen unterstützt, dem wirthschaftlichen Verkehr die wichtigsten Dienste leistet. Dieser wirthschaftliche Verkehr ist es, welcher uns die ersten Nachrichten vom Rhein und seiner Cultur vermittelt. Auch abgesehen von den Leiden des Krieges, welche zur Zeit der Völkerwanderung und lange in die fränkische Zeit hinein hier ununterbrochen fortdauerten, hatte die Schifffahrt noch mit anderen Feinden zu kämpfen; und gerade diese Feinde sind es, welchen wir die ersten Nachrichten von dem Verkehr auf dem Strome verdanken. Die Stromzölle sind es, welche dem Geschichtsforscher die ersten Nachrichten über den Stromverkehr verschaffen, welcher letztere sich entwickelte und zu einer wirthschaftlichen Bedeutung erhob während jener Periode, in welcher der Fluß gleichzeitig von dem Abendlichte der römischen und dem Morgenroth der germanischen Cultur beschienen ward. Zuerst waren es die Merowinger und der große Frankenkaiser Karl, welche mitten in dem damaligen Chaos für die Flußschifffahrt eine erträgliche Ordnung herstellten, soweit als es damals thunlich war, und soweit es zugleich ihren fiscalischen Absichten diente, welchen sie den Flußverkehr unterwarfen. Unter den schwachen Nachfolgern des starken Frankenkaisers zerfielen jedoch diese Einrichtungen wieder, gleich dem fränkischen Reiche selbst; und trotz aller Bemühungen der Kaiser

Deutſchlands, alle anderen Zölle als kaiſerliche zu unterdrücken und abzuſchaffen, gelang dies doch nur in höchſt ungenügender Weiſe während des Jahrhunderte lang fortgeſetzten Kampfes einer centripetalen und centrifugalen Gewalt in Deutſchland. In dieſem Kampfe ſtritt in der Regel der Kaiſer für die Einheit des Reichs und die wirthſchaftliche Freiheit des Verkehrs, während die Territorial-Gewalten die kaiſerlichen Privilegien und Regalien an ſich zu reißen und ihre Machtſtellung mit Hülfe und im Intereſſe der Zerſplitterung, Unfreiheit und Uncultur zu erweitern ſtrebten. Leider brachte es die hiſtoriſche Entwickelung mit ſich, daß damals die kaiſerliche Gewalt, immer mehr geſchwächt, die Realiſirung ihrer Abſichten am Rhein fallen laſſen und den Verkehr des Stromes den Ausbeutungsgelüſten Hunderter von kleinen Herren: weltlichen und geiſtlichen Dynaſten, Rittern und Städten, Preis geben mußte, die ihn mit einer Unzahl von Paſſage-Zöllen, Stapelrechten und ſonſtigen Erſchwerungen des Verkehrs belaſteten. Folgend dem Naturgeſetz, wonach „die großen Fiſche die kleinen freſſen“, gelangten von dieſer Anzahl kleiner Herren einige zu einer hervorragenderen Macht und wurden dadurch zu großen. Es waren dies die vier rheiniſchen Kurfürſten (von Mainz, Cöln, Trier und Pfalz), welche die kleinen und kleinſten zurechtwieſen, und, wenn auch unter ſchwerer Belaſtung der Schifffahrt, doch wieder einen Schein von Einheit, Ordnung und Sicherheit in den Stromverkehr durch gemeinſame und planmäßige Anordnungen zu bringen wußten. Die kaiſerliche Gewalt, in den äußerſten ſüdöſtlichen Winkel Deutſchlands geſchoben und mit nicht-germaniſchen Elementen verwoben, wurde dem deutſchen National-Intereſſe und damit auch dem mittleren und unteren Theil des rheiniſchen Stromgebietes entfremdet. In Folge ihrer Hausmachtskämpfe verwickelten ſie uns in Differenzen mit Holland, ſo daß letzteres uns die Pforten unſeres Handels

verſchloß, ohne daß Habsburg dies hindern konnte. Dazu kam der dreißigjährige Krieg und jene ſpätere Zeit, in welcher der Herrſcher Frankreichs den Befehl erließ, die deutſche Pfalz zu verbrennen, „de brûler le Palatinat“ (1689), eine Zeit, in welcher auch am Rhein die wirthſchaftliche Cultur von allen jenen Plagen heimgeſucht wurde, welche eine traurige Folge der particulariſtiſchen Zerſplitterung und des Mangels an einem wirklichen Staat und politiſcher Macht und Einheit ſind. Am Ende des vorigen Jahrhunderts klopfte Frankreich abermals an die morſchen Wände des baufälligen deutſchen Reiches und brach ſie nieder, um einzelne Staaten des linken Rheinufers an ſich zu reißen. Die kleinen weltlichen und geiſtlichen Herren widerſetzten ſich auch dann noch der Beſeitigung der Zölle und Stapelrechte und riskirten es lieber, ihre linksrheiniſchen Beſitzungen ganz einzubüßen, als auf Koſten ihres Fiscus eine große und gemeinnützige Reform durchzuführen. Als endlich das ganze linke Rheinufer franzöſiſch ward, kam ein Vertrag zwiſchen dem Kaiſer von Frankreich und dem Kaiſer von Deutſchland zu Stande, welcher eine weſentliche Vereinfachung und Ermäßigung der Zölle herbeiführte. Allein auf dieſe Zölle wurden die Entſchädigungsrenten der auf dem linken Rheinufer depoſſedirten kleinen Dynaſten angewieſen und hierdurch deren ſucceſſive Ermäßigung und demnächſt gänzliche Beſeitigung weſentlich erſchwert, ſo daß ſelbſt nach Abſchüttelung des Jochs der Fremdherrſchaft und ſeit Beginn der nationalen Wiedergeburt der Strom noch ein halbes Jahrhundert lang ſchwer belaſtet blieb, und es erſt ſehr allmälig Preußen durch die äußerſte Anſtrengung gelang, den Widerſtand der Particularität und Fiscalität zu überwinden und die Laſt wenigſtens etwas zu mildern. Erſt im Jahre 1866 vermochte das ſiegreiche Preußen in dem Augenblick, wo es den Bann des Dualismus brach und den gordiſchen Knoten des Bundestags-

Wirrwarr mit seinem scharfen Schwerte durchhieb, auch auf dem Rhein-Strom dem Kampf zwischen Einheit und Isolirung ein Ende zu machen und durch Verträge, welche es mit den bis dahin widerstrebenden Territorien abschloß, dem herrlichsten Strom unseres Reiches seine wirthschaftliche Freiheit wieder zu geben, wodurch die von ihm im Laufe von mehr als tausend Jahren gewonnene Cultur-Entwickelung ihren naturgemäßen Abschluß fand. Noch während der französischen Fremdherrschaft sang der patriotische Dichter Max von Schenkendorf vom Rhein:

„Sie haben ihm geraubt
„Der alten Würde Glanz,
„Von seinem Königshaupt
„Den grünen Rebenkranz.
„In Fesseln liegt der Held geschlagen;
„Sein Zürnen und sein stolzes Klagen,
„Wir haben's manche Nacht belauscht
„Von Geistesschauern sehr umrauscht."

Vierzig Jahre später sang Nikolaus Becker sein Lied vom freien, deutschen Rhein, aber erst 25 Jahre danach ist dieses hoffnungsreiche Dichterwort wenigstens in wirthschaftlicher Beziehung zu einer Wahrheit geworden.

Werfen wir nun einen Blick auf jene Stätte, welche den Schauplatz der gegenwärtigen Rheingauer Weincultur bildet, und die wir etwa mit gleichem Recht, wie es der Neapolitaner mit dem Lande der Parthenope thut, ein zur Erde gefallenes Stück Himmel (un pezzo di cielo caduto sulla terra) nennen können.

Es ist das die Strecke am rechten Ufer des oberen Mittelrheins, vom Ausfluß eines Baches, genannt die Wald-Affa (Affa=Aqua=Ache=Bach) oberhalb Eltville an bis zur Mündung des Wisperbaches bei dem Städtchen Lorch. Die Wald-Affa kommt von Norden aus dem Gebirge bei den Bädern Schlangenbad und Schwalbach und mündet bei dem Dorfe Walluf, dem beliebtesten Rheingauer Ausflug der Wiesbadener Badegäste. Die

Wisper entſpringt in demſelben Waldgebirge, nimmt aber ihren Lauf weſtlich und mündet, wie geſagt, bei dem Städtchen Lorch, das im Mittelalter durch eine bedeutende Wollenmanufaktur und die Mittelrheiniſche Schuljunkerſchaft, die hier ihren Sitz hatte, eine große Bedeutung gewonnen, ſie aber in den ſpäteren Zeiten des Verfalls wieder verlor und deren Rückkehr erſt von der rechtsrheiniſchen Eiſenbahn und einer beſſeren Straßenverbindung landeinwärts erwartet. Aus dieſem Thal kommt der bei den Schiffern des Rheins bekannte Wisper-Wind, welcher oft mit ſo großer Gewalt rheinaufwärts weht, daß er kleinere Fahrzeuge in ernſtliche Gefahr bringt. Während auf zwei Seiten, nach Süden und Weſten, der Rheinſtrom die Grenze des heutigen Rheingaues, und zwar am Niederwald, weſtlich von Rüdesheim, mit einem ſtumpfen Winkel, bildet, wird dieſes Dreieck geſchloſſen durch einen großen, bergigen Wald, der die ganze Fläche zwiſchen Lorch und den Bergen oberhalb Walluf bedeckt und für den Weinbau eine natürliche Schutzwehr gegen die Nord- und Nordoſt-Winde bildet. Dieſer Wald war früher gemeinſchaftliches Beſitzthum ſämmtlicher Rheingauiſcher Gemeinden, die zu einer Markgenoſſenſchaft vereinigt waren. Die Regierung des im Jahre 1806 entſtandenen Herzogthums Naſſau, welche das urſprünglich unmittelbar unter den deutſchen Königen und ſpäter unter Territorial-Hoheit der Erzbiſchöfe und Kurfürſten von Mainz ſtehende Rheingau annektirte, löſte dieſe Markgenoſſenſchaft, angeblich im Intereſſe rationeller Waldwirthſchaft, auf und vertheilte den Wald unter die einzelnen Gemeinden, wobei auch der herzogliche Domänen-Fiskus nicht zu kurz kam. Während des Mittelalters bildete das ganze jetzige Rheingau, welches nie Leibeigenſchaft oder Hörigkeit gekannt hat, und in welchem der Rechtsſatz gilt, daß „im Rheingau die Luft frei mache", gleichſam ein verſchanztes Lager. An dem Strome ſelbſt befanden ſich kleine Befeſti-

gungen und Schanzen, von welchen die oberste bei Walluf lag und den Namen „der Backofen" führte; landeinwärts aber war in dem Markwald ein aus gefällten Bäumen und deren Aesten gebildeter Verhau hergerichtet, welcher hin und wieder durch Wartthürme geschützt, den Namen „das Gebücke" führte. So wuchs hier der Wein zwischen Wasser und Wald, indem das Erstere ihm die von seinem Spiegel zurückprallenden Sonnenstrahlen zuwarf, und der Letztere die Weinberge vor den kalten Winden beschützte. Unsere Flüsse haben aus Gründen, welche mit der Erdumdrehung zusammenhängen, die Neigung nach rechts auszuweichen. In Folge derselben ist auch hier das rechte Rheinufer hoch und felsig, das linke flach; das rechte schmal und steil, das linke weithin ausgebreitet; außerdem hat der Rhein die parteiische Gewohnheit, den Schlamm und Humus, den er führt, auf dem rechten, seinen Sand dagegen auf dem linken Ufer abzulagern, ein Verhältniß, welches man auch durch die gegenwärtig an dieser Stelle dem herrlichsten deutschen Flusse drohenden, sogenannten „Correcturen" nicht ändern wird. Fraglich ist es überhaupt, ob sich der mächtige Geist des Stromes diese Bauten gefallen lassen wird, welche auch den Weinbau bedrohen, indem sie ihm die Beziehungen zu dem Wasserspiegel und die bereits erwähnten Reflexe der Sonnenstrahlen abzuschneiden drohen.

In diesem Dreieck auf der dem Spiegel des Rheins zugeneigten schiefen Ebene wächst der Rheingauer Wein auf dem Mittelrheinischen Schiefergebirge. Dasselbe ist von zweifacher Beschaffenheit; das ältere Schiefergebirge beginnt bereits außerhalb des Rheingaus bei dem ebenfalls durch seinen Wein berühmt gewordenen Städtchen Hochheim, läuft dann dem rechten Rheinufer entlang bis Asmannshausen, setzt hier über den Strom über und läuft auf dem linken Ufer fort bis in den Hundsrück hinein. Das jüngere Schiefergebilde ist mit Sandsteinen ver-

ſetzt; es beginnt unterhalb Asmannshauſen und läuft von da auf dem rechten Rheinufer abwärts, zum Oeftern auch wieder nach dem linken Ufer überſetzend.

Die großen und berühmten Weine wachſen auf dem Rücken des älteren Schiefergebirges in größerer oder geringerer Entfernung von dem Rheinufer. Beginnen wir an dem oberen Ende, ſo finden wir in großer Entfernung landeinwärts zuerſt Rauhenthal, welches auf der Pariſer Ausſtellung von 1867 für ſeine feinen Zweiundſechsziger den glänzendſten Sieg erfocht; dann Gräfenberg (neben der Ruine Scharfenſtein) und den von den Mönchen der Abtei Eberbach angerodeten Steinberg, beide jetzt königlich preußiſche Domänen. Unmittelbar an dem Rheinufer liegen die berühmten Weinbergdiſtricte von Markobrunnen und von Rüdesheim; in mittlerer Entfernung die des Johannisberg und des Schloſſes Vollraths; von dem Fluß nur durch die Stadt Geiſenheim getrennt, der rothe Berg, welcher in ſeiner Formation eine in die Augen ſpringende Aehnlichkeit mit dem Johannisberg zeigt; dann folgt Bingen und der Niederwald, wo der bis dahin weſtwärts fließende Strom eine ſcharfe Wendung nach Nordweſt macht, eine Stelle, die durch das Bingerloch, den Mäuſethurm und die Ruine Ehrenfels markirt wird. Unmittelbar unterhalb derſelben wächſt der berühmte Asmannshäuſer Rothwein; dann folgen, auf dem jüngeren Schiefergebirge wachſend, die mehr lieblichen als ſtarken Weine, welche in dem bei Lorch wachſenden Bodenthaler ihre höchſte Blüthe treiben.

Jeder dieſer Weine hat ſeinen beſonderen Charakter; ihnen gemeinſam iſt das eigenthümliche, zugleich kräftige und liebliche Bouquet, das wir vorzugsweiſe an dem aus Riesling-Reben gekelterten Weine bemerken.

Ich erinnere mich, in einem Feuilleton von Jules Janin eine ſehr gelungene Schilderung der verſchiedenen franzöſiſchen

Weine geleſen zu haben. Er vergleicht den Burgunder mit einem mißvergnügten, unruhigen Frondeur, den Bordeaux mit einem kalten, glatten und indifferenten Weltmanne, den Champagner mit dem brauſenden leichtfertigen Pariſer; dabei erwähnt er auch den Rheingauer-Wein, indem er ihn charakteriſirt als einen muskelkräftigen, tapferen Soldaten mit großem Schnurrbart und klingenden Sporen, der jeder Zeit bereit iſt, vom Leder zu ziehen und draufzuhauen. So gefährlich iſt nun gerade der Rheingauer doch nicht, aber es läßt ſich demſelben nicht abſprechen, daß er im Vergleich zu den franzöſiſchen Weinen einen weit ernſteren und kräftigeren Charakter hat. Dabei möchte ich die, allerdings nur auf rein perſönlicher Anſchauung beruhende Bemerkung nicht unterdrücken, daß wir in Deutſchland und namentlich in Norddeutſchland in Betreff der Rheingauer Weine einem nicht ganz richtigen Geſchmack huldigen. Während ein alter, reingähriger, aus vollkommen reifen, aber noch nicht edelfaulen Beeren gekelterter Rheinwein das eigentlich ſpecifiſche und und hervorragendſte Product dieſer Weingegend bildet, und am meiſten dazu dient, den Magen zu ſtärken und den Geiſt zu beflügeln, will man im Norden immer nur jungen und immer nur den Südweinen ähnlichen ſüßen Rheinwein trinken, und gerade dadurch wird man in die Arme der Weinkünſtler Chaptal und Gall und ihrer Jünger geführt, — in die Arme jener vergeblich mit der Natur wetteifernden Apotheker-Künſte, von denen ſich bis jetzt das Rheingau glücklicherweiſe ziemlich fern gehalten hat, welche jedoch vielleicht in nicht allzuferner Zukunft auch hier eindringen werden, wenn ſich der Geſchmack der nordiſchen Conſumenten nicht beſſert und läutert. Der Conſum iſt in dieſe falſche Richtung gedrängt durch die Gewöhnung an franzöſiſchen Champagner, ein künſtliches Product, das aus Waſſer, Zucker, Cognac und einem außerordentlich geringen Weine beſteht, den

in ſeiner natürlichen Beſchaffenheit Niemand von uns zu trinken vermöchte. Wir können heut zu Tage unſer Erſtaunen nicht unterdrücken, wenn wir in den Chroniken leſen, daß vor Jahrhunderten auch die Bewohner der Mark Brandenburg in ihren ſandigen Boden Reben gepflanzt und Wein gezogen, ja, was noch ſchlimmer iſt, den letzteren ſogar ſelbſt getrunken haben! Künftige Jahrhunderte werden ſich vielleicht nicht minder über unſere heutige Geſchmacksverirrung verwundern, die ich ſo eben angedeutet habe. Auf einem Bilde von Schrödter, einem Maler, deſſen Zunge nicht minder geübt zu ſein ſcheint, als die Augen, iſt der Rauenthaler Wein dargeſtellt in der Geſtalt eines ſchönen, jungen, geputzten Pagen, der im Vorzimmer eines Fürſten, hingegoſſen in einen Seſſel, träumeriſch die Glieder ſtreckt; der Rüdesheimer Wein dagegen als ein breitſchultriger, ſchwerer und ſtarker, rüſtiger Mann, von den Füßen bis zu den Zähnen gewappnet. Dieſe beiden typiſchen Geſtalten mögen wir als die Extreme betrachten; zwiſchen ihnen in der Mitte gruppiren ſich, mehr oder weniger dem einen oder dem andern ſich annähernd, die andern Rheingauer Weine. Mit den Grenzen des Rheingaues ſchließt jedoch nicht der Weinbau ab, ſondern er ſetzt ſich rheinabwärts fort in der Richtung von Caub und St. Goarshauſen, wo leichte und liebliche Tiſchweine wachſen, zuweilen behaftet mit einem eigenthümlichen Schiefergeſchmack, der von dem Einen eben ſo ſehr geſucht, als vom Andern verabſcheut wird. Rhein- und mainaufwärts dagegen finden wir bei Wiesbaden den ſchweren Neroberger und bei Hochheim den feinen Hock, mit welchem Namen man in England alle Rheinweine zu bezeichnen gewohnt iſt. Namentlich nennt man dort auch den deutſchen Schaumwein, im Gegenſatz zu dem franzöſiſchen, sparkling hock, und zieht vielfach dieſen sparkling hock dem franzöſiſchen sparkling champagne vor. In den lateiniſchen Verſen,

in welchen die rheinischen Mönche ihre durchaus nicht zu unterschätzenden, weisheitsvollen Ansichten über Speise und Trank niedergelegt haben, heißt es vom Moselwein: „Vinum Mosellanum — est omni tempore sanum“, vom Rheinwein dagegen: „Vinum Rhenense — decus est et gloria mensae“, was ein moderner Dichter in Form eines gereimten Distichon so übersetzt hat:

„Wein von der Mosel genommen, wird immer Dir trefflich bekommen;
„Aber der Rheingau allein — liefert die Perle von Wein!“

Um es auch an einigen Andeutungen über die gegenwärtige Agrarverfassung und den landwirthschaftlichen Betrieb nicht fehlen zu lassen, will ich bemerken, daß sich der Weinbau überhaupt, und namentlich der im Rheingau, vom Ackerbau unterscheidet, erstens durch den äußersten Grad von Parzellirung, zweitens durch die vorzugsweise intensive Bewirthschaftung, welche mehr dem Garten- als dem Landbau gleicht, und drittens durch den außerordentlichen Aufwand von Capital und Arbeitskraft, welchen er erfordert. Bei der Expropriation (1856) für die rechtsrheinische Eisenbahn wurde die Ruthe Weinberg (= 25 Meter-Morgen) in dem Distrikte Markobrunn mit 60 Thalern und selbst in ganz gewöhnlichen Lagen mit 20 Thalern bezahlt; jetzt würden die Preise wahrscheinlich weit höher sein. In Frankreich bearbeitet man die Weinberge hin und wieder mit dem Pflug; in unserem Rheingau würde man dies für eine außerordentliche Profanation halten. Man baut den Weinberg mittelst des „Karst“, einer zweizinkigen schweren Hacke, welche der „Wingertsmann“ (so sagt man im Rheingau statt Winzer) mit besonderer Geschicklichkeit zu handhaben versteht. Beispielsweise will ich hier die Verhältnisse einer Rheingauer Gemarkung anführen, welche eine Mischung von Weinland und Ackerland aufweist und uns einen Durchschnittssachverhalt zeigt. Diese Gemarkung ist groß 4936 Mor-

gen; davon kommen auf, erstens Ackerland 828, zweitens Wiesen 246 Morgen, drittens Weinberg 636 Morgen, viertens Gärten 100 Morgen und fünftens Wald 2924 Morgen. Es ist dies die Gemarkung Hallgarten, welche eine halbe Stunde vom Rheinufer landeinwärts am Fuß der Waldgebirge liegt. Die Gemeinde hat 1161 Einwohner und 283 Familien, wovon 53 auch nebenbei ein Handwerk betreiben, 219 aber ausschließlich von Weinbau leben. Der größte Grundbesitzer der Gemeinde hat an Grundeigenthum überhaupt 41¼ Morgen und an Weinberg 19 Morgen, der zweitgrößte überhaupt 25¼ Morgen und Weinberg 13 Morgen, der drittgrößte überhaupt 21 Morgen, an Weinberg 10 Morgen. Sieben Grundbesitzer haben 10 Morgen Besitz an Weinberg; vier bis zu 7; einundvierzig bis zu 5; siebenundvierzig bis zu 3, achtundvierzig bis zu 2, zweiunddreißig 1, zwanzig haben bis zu einem halben und neunzehn sogar unter einem Viertelmorgen Weinberg. Der Morgen Ackerland kostet im Durchschnitt 700 Gulden, der Morgen Wiese desgleichen; der Morgen Weinberg dagegen in geringer Lage 600 Gulden, in mittlerer Lage bis zu 900 Gulden, in guter Lage bis zu 1700 Gulden und in bester Lage bis zu 3000 Gulden. Ein Weinberg hält, bis er ausgehauen und neu angerodet werden muß, in schlechter Lage 20, in guter Lage 30, in bester Lage 40 Jahre.

Das Neu-Anroden eines Weinbergs kostet im Durchschnitt 100 Gulden, ein ausgehauener brach liegender Weinberg macht bis zu der neuen Anrodung in der Regel eine Ruhepause von 3—4 Jahren. Auf dem Morgen stehen 2400 Stück Weinstöcke; derselbe erträgt im Durchschnitt jährlich ein halbes Stück Wein. Der Weinberg muß spätestens alle drei Jahre gedüngt werden; die Düngung geschieht übrigens im Rheingau mit solcher Sorgfalt und so reichlich, daß sich hier die sonst in aller Welt aufgetretene Traubenkrankheit nicht gezeigt hat, mit Ausnahme derjenigen we-

nigen Stöcke, welche an der äußersten Kante der Böschungsmauer stehen und hierdurch weniger an der productiven Kraft des Bodens theilnehmen, als die übrigen, — ein Beweis mehr, daß die Traubenkrankheit in der Bodenerschöpfung ihren Grund hat. Der Morgen Weinberg erfordert alljährlich an Arbeitslohn mit inbegriffen Essen und Wein für die Arbeiter 26 Gulden, für Strohseile und Gärtweiden 3 Gulden, für Pfähle 12 Gulden, für Dünger 40 Gulden, Fuhrlohn und Trägerlohn vom Dünger 6 Gulden 40 Kreuzer und Erhaltung, Erneuerung der Böschungs-Mauern 6 Gulden, Kosten des Erdetragens 2 Gulden, Tagelohn bei der Weinernte mit inbegriffen Essen und Trinken 12—20 Gulden, Kosten des Kelterns 1 Gulden 30 Kreuzer, Kosten der Fässer durchschnittlich 35 Gulden per Stück, Kosten der Kellerunterhaltung 1 Gulden; dazu kommen noch die weiteren Kosten für das Umhacken, die für das Arbeitsgeräth des Weinbauern, als Karst, Messer, Körbe, Kufen, Butten, Lägel ꝛc., ferner die Staats-, Gemeinde- und Kirchensteuern und die nicht unbeträchtlichen Ausgaben an Verzinsung und an Tilgung von Ablösungs-Capitalien, von Zehnten, Zins und Gülten und von anderen derartigen Lasten. Ein Durchschnittspreis für den Wein läßt sich weder überhaupt noch für eine einzelne Gemarkung oder einen einzelnen Jahrgang angeben. Es giebt kein Bodenproduct in der Welt, dessen Preise nach Zeit und Ort so außerordentlich wechseln wie die des Rheingauer Weins. Die Domänen-Verwaltung, in deren Besitz sich die vorzüglichsten Weinbau-Districte, namentlich die vormals geistlichen Güter, befinden, verwendet die größte Sorgfalt auf die Bewirthschaftung der Weinberge und verkauft unter den günstigsten Bedingungen auf öffentlichen Versteigerungen, bei welchen die ausgedehnteste Concurrenz stattfindet; gleichwohl wechseln die Preise, welche sie per Stück (= 1200 Liter) erlöst, in der Regel zwischen 300 und 4000 Gulden; der höchste

Preis, welchen sie auf öffentlichen Versteigerungen erzielt hat, war der für 1846er Steinberger mit beinahe 12,000 Gulden per Stück. Bei dem Verkaufe aus der Hand sind noch höhere Preise erzielt worden. Nächst den Domänen ist der Graf Schönborn in den meisten Gemarkungen und in den besten Lagen des Rheingaues begütert. Nach der mir vorliegenden Versteigerung der 1862er Weine erzielte derselbe folgende Preise per Stück: Lorcher 460 Gulden, Geisenheimer 1640, Clause 1780, Markobrunner 3670, Rüdesheimer 2360 Gulden. Dies sind nur annäherungsweise Durchschnittspreise; einzelne Stück Markobrunner und Rüdesheimer wurden mit 5000 Gulden per Stück bezahlt.

Ich werfe nun einen Blick auf die Geschichte des Weinbaues und des Weinhandels. Die dortige Bevölkerung, wenn sie von der Vorzeit spricht, gebraucht zwei verschiedene Ausdrücke; sie spricht entweder von den „Heiden" oder von den „Hünen"; unter den Heiden versteht sie die Römer; wenn sie von der „Heidenmauer" und dem „Heidengraben" spricht, so meint sie damit jene Befestigungswerke, mittelst deren die Römer das von ihnen in Besitz genommene südwestliche Deutschland gegen den Osten und Norden abgrenzten, den sogenannten Limes Romanus; wenn sie von dem Heidenthurm und der Heidenstadt sprechen, so verstehen sie darunter einen römischen Wartthurm oder die unterirdischen Reste eines römischen Vicus. Einen im Auffinden römischer Alterthümer besonders geschickten, in der Maingegend hierdurch allgemein bekannten Bauern nennen sie den „Heidenkönig".

Unter Hünen dagegen verstehen sie ihre eigenen germanischen Vorfahren, welche sie sich, wie mir scheint, irriger Weise als Riesen vorstellen. In diesem Sinne sprechen sie von einem Hünen-Stein, von Hünen-Gräbern u. s. w. Wie hier zu Lande

das Gedächtniß des Volks an den großen Kurfürsten, so knüpft es am Rhein an den Frankenkaiser Karl den Großen an. Diesen Umstand hat man benutzt, um den Letzteren auch zum Urheber des Rheingauer Weinbaues zu stempeln, mittels einer Geschichte, die im Einzelnen noch weiter ausgeschmückt worden ist durch jene geschäftigen Rheinsagen-Fabrikanten, welche den romantischen Anschauungen und Wünschen des reisenden Publikums auf das Bereitwilligste entgegenkommend, die vorhandenen Sagen mit einem unwahren Aufputz versehen, neue dazu erfunden, und beide, so gut sie es konnten, in gereimte und ungereimte Rede eingekleidet haben. Ein solcher Sagen-Fabrikant erzählt, Karl der Große habe im Frühling des Jahres so und so viel auf dem Söller seiner kaiserlichen Burg (Pfalz, Saalburg) bei Ober-Ingelheim auf dem linken Rheinufer, von welcher Stelle man noch heutigen Tages einen sehr schönen Ueberblick über das Rheingau hat, gesessen, und dort bemerkt, wie der Schnee nirgends früher und schneller schmelze, als am Rüdesheimer Berg, und sei dadurch auf den sinnreichen Gedanken gerathen, es hier einmal mit Weinbau zu versuchen; er habe sich aus Frankreich, das ja ebenfalls seiner Herrschaft unterworfen war, Orleansreben kommen lassen, sie hier angebaut und sofort große Erfolge erzielt; dies sei der Anfang des Weinbaues im Rheingau gewesen. Alle historischen Nachrichten sprechen gegen die Wahrheit dieser Geschichte. Von Ausonius erfahren wir, daß schon zu Anfang des vierten Jahrhunderts ein ausgebreiteter und hochcultivirter Weinbau an der Mosel existirte. Das aus dem Anfange des sechsten Jahrhunderts herrührende Gesetz der ripuarischen Franken spricht ebenfalls von dem rheinischen Weinbau als von einer bereits seit längerer Zeit bestehenden Art von Bodencultur. Der erste urkundliche Nachweis eines bestimmten örtlichen Distrikts im Rheingau datirt von 832, er spricht von der Gemarkung des Städt-

chens Lorch, wo König Ludwig der Fromme Weinberge besaß und sie in dem genannten Jahre der Abtei Hasenwiede schenkte. Der Rüdesheimer Berg ist im Jahre 1074, der Johannisberg 1166, der Steinberg 1131, Rauhenthal und der „Rothe Berg" bei Geisenheim im Anfange des 13. Jahrhunderts angerodet worden. An der Geschichte von Karl dem Großen ist nur so viel wahr, daß derselbe bei Ober-Ingelheim eine Saalburg besaß; der Rüdesheimer Berg dagegen ist zwar eine der vorzüglichsten Stätten, aber nicht die erste Wiege des Rheingauer Weinbaues. In Rüdesheim kommt der Weinbau urkundlich zuerst im Jahre 864 vor. Im Jahre 1174 überließ der Erzbischof Siegfried der Erste von Mainz eine sogenannte Wüstenei, das heißt einen unbebaut liegenden Strich Landes von circa 100 Morgen, welchen er in der Rüdesheimer Gemarkung besaß, den Gemeindebürgern von Rüdesheim zum Anroden und behielt sich dafür nur einen Weinzins und eine Art von Obereigenthum vor. Der vielberühmte heutige Rüdesheimer Berg bildet einen Bestandtheil dieser vor etwa 800 Jahren angerodeten Wüstenei. Es wachsen aber und wuchsen von jeher auf dem Rüdesheimer Berg deutsche Riesling- und nicht französische Orleansreben; letztere sind dort nie cultivirt worden; die Orleansrebe ist überhaupt nachweislicher Maßen erst in späterer Zeit in das Rheingau eingeführt worden. Die Geschichte von Karl dem Großen gründet sich also nicht auf historische Nachweisungen und wurzelt ebensowenig in dem Sagenkreis des Volkes. Den Ursprung der Rheingauer Weincultur haben wir nicht bei dem fränkischen Kaiser, sondern bei den Geistlichen und den Klöstern des Gaues zu suchen. Sie haben diejenigen Distrikte angerodet, deren Wein heut zu Tage nach der übereinstimmenden Meinung aller Sachverständigen für den besten gilt. Man darf aber deshalb nicht glauben, daß sie gleichsam in Folge höherer Inspiration sofort die besten Stellen fanden und

alles Uebrige liegen ließen; es ist im Gegentheil glaubhaft, daß derjenige Boden, zu dessen Bearbeitung weniger Aufwand an Arbeit, Werkzeug und sonstigem Capital erforderlich war, zuerst in Angriff genommen wurde. Gewiß aber ist, daß eine viele Jahrhunderte lang fortgesetzte sorgfältige Cultur dem Boden erst diejenige Beschaffenheit giebt, welche ihn zur Production der edelsten Weine vorzugsweise geeignet macht. Die größten Verdienste um den Rheingauer Weinbau haben zwei Abteien, die Benedictiner-Abtei Johannisberg und die Cistercienser-Abtei Eberbach. Der jetzige Johannisberg führte zu Ende des eilften Jahrhunderts den Namen Bischofsberg und gehörte dem erzbischöflichen Stuhle von Mainz. Zu Ende des genannten Jahrhunderts schenkte der Erzbischof Ruthard von Mainz diese Besitzung den Benedictinern. Letztere legten dort ein Kloster an, welches sofort sehr reichlich mit Grundbesitz beschenkt wurde von dem letzten Rheingrafen, Richolf. Der Letztere hatte, zurückkehrend von dem Kreuzzuge, auf welchem er unter Gottfried von Bouillon Jerusalem hatte erobern helfen, mit seinen Kriegsknechten in Mainz, namentlich an den dortigen jüdischen Einwohnern, schwere Missethat verübt, in Folge deren ihm die Rache des Kaisers drohte. Um diesen zu versöhnen, begrub er sich und sein Vermögen in das Kloster auf dem Bischofsberge; und da jene Gewaltthat auf Johannistag verübt worden war, so wurde zur Sühnung derselben auf sein Verlangen das Kloster dem heiligen Johannes geweiht und Johannisberg getauft. Sofort nach Gründung dieses Klosters, das auf dem Gipfel des Hügels errichtet wurde, baute man auf dem südlichen, dem Rhein zugeneigten Abhang desselben Rieslingreben an, und kurz danach schon genießen diese Weinberge eines hohen Rufs. Die Blüthe des Klosters und des Weinbaues dauerte jedoch nur bis zu Ende des 15. Jahrhunderts von da an kam es in Verfall und wurde während des dreißig-

jährigen Krieges vollständig zerstört; der Weinbau kam erst wieder auf, nachdem diese Besitzung durch Kauf am 20. Januar 1715 zu Eigenthum an die Fürst-Aebte von Fulda überging, welche, obgleich „Primas des Benediktiner-Ordens", das Kloster in ein fürstliches Lustschloß verwandelten. Dasselbe machte darauf alle Phasen des großen Krieges zu Ende des vorigen und zu Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts durch und gehörte nacheinander: Nassau-Oranien; dann Nassau-Usingen; dann dem Kaiser Napoleon; dann dessen Marschall Kellermann, später zum Herzog Valmy ernannt; hierauf nach Abschüttelung der Fremdherrschaft wieder dem Fürsten von Nassau-Oranien; dann dem Kaiser von Oesterreich und schließlich dem Fürsten von Metternich; der Letztere führte mit Nassau einen dreißigjährigen Krieg über Nassau's Landeshoheit und Berechtigung zur Steuererhebung vom Johannisberg. Erst durch einen Vergleich von 1851 verlor der Johannisberg definitiv die von ihm prätendirte Souveränität zu Gunsten Nassau's; funfzehn Jahre später verlor Nassau die seinige zu Gunsten Preußens.

Als die übrigen Mönchsorden bereits ihrem Verfall entgegengingen, feierte der neue vom heiligen Bernhard von Clairvaux gestiftete Orden der Cistercienser seine höchste Blüthe. Der Erzbischof Adalbert von Mainz ließ sich im Jahre 1131 von dem heiligen Bernhard eine Anzahl Cistercienser Mönche kommen und räumte ihnen im Rheingau am Fuße des großen Markwaldes im Walddistrict „Hube" eine Niederlassung ein, welche Eberbach genannt wurde, weil ein angeschossenes wildes Schwein diesen Platz in einer auf verschiedene Art erzählten Weise als zu einem Gott gefälligen Werk im Voraus bestimmt, bezeichnet hatte. Hier bauten die neuen Ankömmlinge das Kloster; sie zeichneten sich nicht nur durch bessere Zucht und Sitte, sondern auch durch unermüdliche Anrodung wüster Plätze

zu Weinbergen und durch Veredelung des bereits vorhandenen Weinbaues aus; vor Allem aber hat ihnen die Gegenwart die Anrodung des Steinbergs, des berühmteſten Weinbau-Diſtricts des Rheingaus, zu verdanken. Die Ciſtercienſer in Eberbach überflügelten bald in Weinbau und Weinhandel die Benediktiner auf Johannisberg. Jedoch mit Ende des 15. Jahrhunderts erloſch auch die Blüthe der Abtei Eberbach, ſie führte nur noch eine Scheinexiſtenz fort bis zu ihrer in neuerer Zeit erfolgten Säculariſirung und Einverleibung in den naſſauiſchen Domanialbeſitz.

Die älteſten, urkundlichen Nachrichten über Qualität und Arten der Rheingauer Weine, namentlich die durch das reiche Urkundenbuch der Abtei Eberbach überlieferten, ſprechen von zweierlei Arten von Weinen, nämlich von „Vinum francicum“ oder „frenſchem Wein“ und „Vinum hunicum“ oder huniſchem Wein. Aus den Nachrichten geht hervor, daß damals der Erſtere ungefähr den doppelten Preis hatte, wie der Letztere. Man hat die verſchiedenſten Interpretationen dieſer Unterſchiede verſucht, man hat den frenſchen Wein als alten und den huniſchen Wein als jungen betrachten wollen. Dieſe Auslegung ſcheitert jedoch an dem Umſtand, daß man in jenen Urkunden von frenſchen Reben, von frenſchen Weinbergen und ſogar von frenſchem Wein ſpricht, der friſch von der Kelter gereicht werde. Andere haben den frenſchen Wein als von der angeblich durch Karl den Großen importirten Orleans-Rebe herrührend betrachten wollen und den huniſchen als einen von den Hunnen aus Ungarn importirten, oder gar als einen vom Hundsrück hierher verpflanzten bezeichnet. Es iſt jedoch kaum nöthig, ſolchen etymologiſchen Phantaſtereien weiter nachzugehen. Als feſtſtehend kann man betrachten, daß in jenen Urkunden die Bezeichnung frenſcher Wein nur für ſolche Gemarkungen vorkommt, wo rother Wein wächſt; die Be-

zeichnung verſchwindet aus den Urkunden, wenn der Rothwein aus der Gemarkung verſchwindet. Gewiß iſt ferner, daß im Rheingau früher weit mehr Rothwein gezogen wurde als jetzt, wo der Weißwein und namentlich die Rieslingrebe in den beſſeren Diſtricten das Uebergewicht hat. Da nun der Name Rothwein in jenen Urkunden ſelten oder niemals vorkommt, ſo liegt die Vermuthung ſehr nahe, daß mit der Bezeichnung Vinum Francicum oder Frenſch-Wein der Rothwein gemeint iſt. Die letzten Zweifel an der Richtigkeit dieſer Anſicht werden zerſtreut durch eine Urkunde von 1438, welche zuerſt in lateiniſchem Text und einige Jahrzehnte ſpäter auch in deutſcher Ueberſetzung vorkommt. Der lateiniſche Text, der von einer auf Weinlieferung gerichteten Reallaſt ſpricht, gebraucht die Worte: „Duo plaustra et unum plaustrum Vini Francici“; und dieſe Worte werden in dem deutſchen Text überſetzt mit: „Zwei Fuder weißen Weins und ein Fuder rothen Weins“; damit iſt das Räthſel gelöſt. Das Ergebniß der Urkundenforſchung wird beſtätigt durch die Reſultate einer naturwiſſenſchaftlichen Unterſuchung, welche ein Botaniker von begründetem Rufe, Herr Friedrich Mohr von Coblenz, in Betreff unſerer Rheingauer Reben vorgenommen hat. Er hat durch ſeine naturwiſſenſchaftliche Forſchung dargethan, daß unſere autochthone wilde Rebe die Mutter der zahmen iſt; daß, wo Wein wächſt, ſich auch eine der Art des zahmen Weins entſprechende wilde Rebe vorfindet, daß unſere heutige Rieslingrebe im Rheingau nur ein veredelter Wildling, eine höhere Stufe der von Haus aus im Rheingau wachſenden wilden Rebe ſei, und daß hierin der Grund liege, warum die Rieslingrebe beſſer als irgend eine andere den Unbilden unſeres nordiſchen Klimas Widerſtand zu leiſten im Stande iſt. Die Anſicht Mohr's findet ihre Beſtätigung weiter in folgenden Umſtänden: Rheingauer Bauern haben, getrieben

von dem deutſchen Wandertrieb, in den verſchiedenſten Ländern Europas und der übrigen Welttheile den Anbau der Rheingauer Rieslingrebe verſucht, z. B. in Thüringen an der Saale, in Amerika am Ohio, ſowie in den wärmſten und beſten Klimaten von Auſtralien; allein überall iſt die Rheingauer Rieslingrebe vollſtändig degenerirt. Am Ohio haben nun dieſelben Rheingauer Bauern den Verſuch gemacht, die dortige wildwachſende Rebe durch Cultur und Pflege zu veredeln und von ihr Wein zu erzielen. Dieſer Verſuch iſt vollſtändig gelungen; und ſo haben denn alſo in Cincinnati und St. Lewis deutſche Bauern das zuerſt von Vater Noah im grauen Alterthume mit Erfolg verſuchte Experiment in der jüngſten Vergangenheit wiederholt. Erinnern wir uns daran, daß die Edda von einem ſüdlich gelegenen Land ſpricht, das ſie Hünenland nennt; und nehmen wir mit Simrock's Mythologie an, daß das Wort Hüne Eingeborner oder Ureinwohner bedeutet; denken wir daran, daß die Mittelrheiniſche Bevölkerung ihre rieſenhaften Vorfahren als Hünen bezeichnet, ſo wird man die Schlußfolgerung, daß der huniſche Wein die eingeborne Riesling-Rebe repräſentirt, nicht allzu gewagt finden, auch wenn man nicht etwa Rieſe und Riesling in etymologiſchen Zuſammenhang bringen will. Gegenüber dieſem eingebornen huniſchen Wein würde dann der frenſche Wein den aus der Fremde importirten rothen Wein oder das, was wir jetzt Früh-Burgunder und Clävener (Chiavenna) nennen, bedeuten.

Allerdings läßt ſich hiergegen der ſehr gewichtige Einwand geltend machen, daß gegenwärtig der Riesling-Wein einen ungleich höheren Preis habe als der Rothwein, während doch früher gerade das umgekehrte Verhältniß obgewaltet habe. Allein dieſer Einwand dürfte ſich durch folgende Widerlegung haltlos erweiſen:

Vergeſſen wir nicht, daß der Weinbau im Süden mehr ein

Product der Natur, im Norden mehr ein Produkt der Cultur ist. Wenn wir z. B. aus dem Schweizer-Canton Graubünden in das italienische Veltlin herniedersteigen, kommen wir aus dem Gebiete des ewigen Schnees zunächst in baumlose Strecken, dann in die Baumregion, die Anfangs mit Nadelholz, später mit gewöhnlichem Laubwald, zuletzt mit Kastanien und Nußbäumen bedeckt ist. Etwas weiter nach Süden stoßen wir auf eine weit reichere Vegetation; auf demselben Grundstück finden wir Maulbeerbäume, Welschkorn, Bohnen und als Nebenproduct auch Reben. Die Stämme der Bäume oder die Pfähle, welche die Bohnen und andere Producte tragen, sind durch Weiden in langen luftigen Bögen mit einander verbunden; und an diesen Weiden wachsen, große Guirlanden in der Luft bildend, die dortigen Reben, ohne Zweifel höchst malerisch aber außerordentlich unwirthschaftlich. Die großbeerigen prachtvollen Trauben, welche hoch in der Luft an diesen Guirlanden schweben, haben mehr Wasser als Feuer; sie und ihr Wein stehen an Gehalt und noch vielmehr in der Fähigkeit, lange conservirt und weithin transportirt zu werden, weit hinter den Rheingauer Weintrauben und dem aus ihnen erzielten Weine zurück, welche Trauben in bescheidener Tiefe, unmittelbar über der Erde am Stocke, dicht an dem durch die Sonnenstrahlen erwärmten Schiefer wachsen. Oft hört man aus dem Munde des Nordländers den Ausdruck der Enttäuschung, wenn er zum ersten Male das Rheingau mit seinen regelrecht raugirten Weinbergen und Weinstöcken sieht; gleichwohl ist diese scheinbare Prosa des Rheingauer Weinbaues nur ein Zeichen des Alters der Reife und der Intensivität seiner Cultur.

Es ist eine mehr als 1000 Jahre lange Zeit, welche die wilde Rebe des Rheingaues brauchte, um zur jetzigen Rieslingrebe veredelt zu werden. In dem ersten Stadium ihrer Ent-

wickelung war natürlich das Product dieſer Rebe weit geringer als das des Burgunders und Cläveners, eines frühreifen Weines, der trotz mangelhafter Cultur immerhin genießbar ward, während die Rieslingrebe nur bei Jahrhunderte lang fortgeſetzter Aufwendung geiſtiger und körperlicher Kräfte und maſſenhaften Capitals zu der Ausbildung gelangte, welche wir jetzt in unſerem heutigen Rüdesheimer, Rauenthaler und Steinberger bewundern. Früher war auch am Mittelrhein das Weinreal mindeſtens das Hundertfache an Ausdehnung wie jetzt; jeder zog ſeinen Wein ſelbſt, wie man jetzt ſeine Kartoffeln zieht; je extenſiver die Cultur deſto ſchlechter, je intenſiver deſto beſſer die Qualität. Alle die heute von jedem Rheingauer Weinbauer beobachteten, höchſt ſorgfältigen Vorſchriften über Bebauung, Beſtockung, Zucht und Schnitt der Rebe, über Behandlung des Weins im Keller u. ſ. w. ſind nicht von ſehr alten Daten; oder auch vielleicht ſchon ſehr alt, aber erſt in neuerer Zeit wieder entdeckt. Wir finden in einem römiſchen Schriftſteller des erſten Jahrhunderts der chriſtlichen Zeitrechnung, bei Columella: de re rustica, mancherlei Vorſchriften über den Weinbau, welche bei uns im Rheingau erſt im Lauf des letzten Jahrhunderts gleichſam von Neuem wieder erfunden worden ſind. Noch vor hundert Jahren war die im Rheingau jetzt allgemein geübte Kunſt der Ausleſe beinahe völlig unbekannt. Einer der erſten dortigen Weinproducenten erzählt, daß als ſein Vater vor etwa 60 Jahren das jetzige Syſtem der Ausleſe zum erſten Male anwandte, er der Gegenſtand allgemeiner Erbitterung ward. „Der Mann will es beſſer wiſſen als unſer Herrgott!“ ſagten damals die Leute hohnlachend. Heute ſind ſie alle ſeinem Beiſpiele gefolgt.

Trotz der Höhe der heutigen Cultur, trotz der im Lauf eines Jahrhunderts gemachten Erfahrungen iſt aber der Bau der Rieslingrebe auch heute immer noch ein Glücksſpiel. Die Traube

reift ſpät, ſie kann in den beſten Jahren erſt Ende November oder Anfang December geleſen werden. Wenn ſie mißräth, liefert ſie zwar immer noch einen hohen Weingehalt, allein an Säure und Härte läßt der Stoff in der That nichts zu wünſchen übrig. Er kommt dann auch in der Regel nicht in ſeiner urſprünglichen Geſtalt in den Handel, ſondern geht nach norddeutſchen und holländiſchen Handelsplätzen, wo er mit Hülfe von Farbſtoffen und ſonſtigen Zuthaten in Bordeaux verwandelt wird, um entweder im Norden oder in den überſeeiſchen Colonien conſumirt zu werden.

Es iſt alſo ſehr natürlich, daß heut zu Tage der Rieslingwein, wenn er gut geräth, weit höher im Preiſe ſteht, als der rheiniſche Rothwein; ebenſo begreiflich wie, daß früher das umgekehrte Verhältniß ſtattfand.

Der Handel mit Rheingauer Weinen begann vom Ende des zwölften und vom Anfang des dreizehnten Jahrhunderts an ſich zu beleben. Die Hauptſtapelplätze für den deutſchen Wein ſind am untern Main Hochheim und weiter aufwärts Würzburg, an dem Rhein ſelbſt Bacharach und Köln. Der alte landläufige Vers: "Zu Hochheim an dem Main, zu Würzburg an dem Stein, zu Bacharach am Rhein, da wächſt der beſte Wein!" iſt, was Bacharach anlangt, nur in dem Sinne zu nehmen, daß dort die beſten Rheingauer Weine ihren Stapelplatz hatten, während die in der Gemarkung Bacharach ſelbſt und in der Umgegend wachſenden Weine niemals eine große Rolle geſpielt haben. Höchſt lehrreich für die Geſchichte des Rheingauer Weinhandels ſind die Urkunden der dortigen Abteien und Klöſter, namentlich zeichnet ſich auch hier die Abtei Eberbach aus. Solche Quellen für die Geſchichte der wirthſchaftlichen Cultur ſind bei weitem noch nicht in dem Umfang benutzt, wie ſie es verdienen. Die Abtei Eberbach, von welcher bereits die Rede war, hatte, kaum gegründet,

ſchon zu Ende des 12. Jahrhunderts einen ausgedehnten Weinhandel; ihr Hauptweinlager und die Hauptniederlaſſung ihres Weinhandels befand ſich in Köln. Auch in den übrigen bedeutenden Städten des deutſchen und des Niederländiſchen Rhein beſaß ſie Zweig-Niederlaſſungen; ſie verkaufte nur an Großhändler; ſpäter hat ſie ſogar ſelbſt ihre eigenen Schiffe befrachtet. Ihr größtes Schiff führte, anknüpfend an die Sage von der Entſtehung der Abtei, den Namen: „die Eberbacher Sau“. Die Weine der Abtei waren kraft kaiſerlicher Privilegien befreit von den Rhein-Zöllen. Sie ſchickte oft in einem Jahr 200 und mehr Fäſſer Wein allein nach Köln. Um das Jahr 1500 ließ ein Eberbacher Abt ein großes Weinfaß von dem Kaliber des bekannten Heidelberger bauen. Ein bald darauf folgender guter Herbſt füllte daſſelbe. Allein, wie mit des Geſchickes Mächten kein ewiger Bund zu flechten iſt, ſo ſtanden kurz danach, nämlich 1525, auch im Rheingau die Bauern auf, um ſich des immer mehr aufwuchernden geiſtlichen Feudalismus zu erwehren. Ihre Forderungen waren an und für ſich, wenn wir ſie von dem heutigen Standpunkt aus betrachten, nicht unvernünftig; ſie ſind im Lauf der letzten drei Jahrhunderte vollſtändig realiſirt worden. Auch damals kam es nicht zum offenen Krieg, vielmehr wurde ein Vergleich abgeſchloſſen. Da aber die Bauern bei ihren Aufſtänden in anderen Theilen Deutſchlands ſchlimme Exceſſe begingen und ſich auch mit dem Kaiſer und allen andern Ständen, namentlich mit den Städten und der Reichs-Ritterſchaft überwarfen, ſo erhob ſich alle Welt gegen ſie und ihr Aufſtand wurde niedergeſchlagen. Dies äußerte ſeine Wirkung auch auf das Rheingau, die abgeſchloſſenen Verträge wurden wieder kaſſirt, und die Bauern gingen ſelbſt derjenigen Rechte, welche ſie bis dahin genoſſen hatten, verluſtig. Als Argument gegen ſie bediente man ſich des Umſtandes, daß ſie während ihres Auf-

ſtandes, auf einer wüſten Fläche in der Nähe der Abtei Eberbach gelagert, welche jetzt noch den Namen „der Wachholder“ führt, das große Faß des Abts von Eberbach geleert hatten. Dafür mußten ſie büßen. In einer Chronik aus der damaligen Zeit heißt es: von den Rheingauer Bauern mußten viele über die Klinge ſpringen und die Köpfe dahinter laſſen. Allein auch unter ſo verzweifelten Umſtänden verließ den Rheingauer Bauer ſein Humor nicht. Aus jener Zeit ſtammt das Volkslied:

„Da ich einmal ein Kriegsmann was
„Und hoch auf dem Wachholder ſaß,
„Trank aus dem Eberbacher großen Faß,
„Wohl ſchmeckte mir das, aber wie bekam mir das?
„Wie dem Hund das Gras, der Teufel geſegnet mir das!“

Das Wüthen gegen die Bauern brachte jedoch der Abtei Eberbach keinen Segen. Von jener Zeit an datirt ihr Verfall, und gleichzeitig auch der Rückgang der Weinproduction und des Weinhandels im Rheingau. Vergeblich ſuchte der bevormundungsſüchtige Kleinſtaat durch fiscaliſche und polizeiliche Künſte wieder aufzuhelfen; vergeblich erfand man die ſogenannten Weingabelungen, Verlooſungen, bei welchen je ein gutes und ein ſchlechtes Stückfaß zuſammengekoppelt und ein Zwang, ſie beide zugleich zu kaufen, eingeführt wurde; vergeblich machte man, ausgehend von der canoniſtiſchen Weltanſchauung, obrigkeitliche Weintaxen vergeblich ſchloß man ſich gegenſeitig aus, ſo daß kein linksrheiniſcher Wein in das Rheingau und kein Rheingauer auf das linke Rheinufer importirt werden durfte, Alles half nichts, und der auf dem Weinbau und dem Weinhandel laſtende Druck dauerte auch noch fort ſelbſt bis in das neunzehnte Jahrhundert und die Zeiten des Bundestags. Ja ſelbſt als der Zollverein bereits gegründet war, ſchloß Naſſau am 19. September 1833 mit Frankreich einen, den Beitritt des erſteren zum Zollverein hindernden Vertrag auf 5 Jahre, wodurch den franzöſiſchen Weinen

und der französischen Seide besondere Bevorzugung auf nassauischem Gebiet eingeräumt wurden, während Frankreich die Eingangszölle auf nassauisches Eisen und nassauisches Mineralwasser ermäßigte. Ihren gewaltigen Aufschwung haben der Weinbau und der Weinhandel des Rheingau erst gewonnen seit dem Beitritt Nassau's zu dem deutschen Zollverein und durch diesen Eintritt, welcher den rheinischen Weinen Norddeutschland öffnete, das bis dahin von französischem Wein überschwemmt und dem deutschen fast unzugänglich war. Man hatte aber damals dort so wenig wirthschaftliche Einsicht, daß dieser Beitritt vielfach Unzufriedenheit und Murren erregte. Auch jede Weinzoll-Ermäßigung ist seitdem dort anfangs nur mit äußerstem Widerstreben aufgenommen worden, aber es steht außer Zweifel, daß nach jeder Maßregel im Sinne des Freihandels die Preise des Weinareals und des Weines selbst am Rhein gestiegen sind. In der That haben die besten Weine die Concurrenz nicht zu scheuen. Sie werden auch in Zukunft alle Unglücksprophezeiungen der Schutzzöllner zu Schanden machen. Der Rheingauer Wein, früher eingeschränkt auf ein enges Consumtions-Gebiet, hat seitdem den Weltmarkt erobert. Auf der ganzen Erde zählt er bereits jetzt überall eifrige Anhänger, wenn dieselben auch manchmal nur „stille Gemeinden in der Diaspora" bilden. Mit Riesenschritten aber geht derselbe der Erfüllung seiner culturgeschichtlichen Mission entgegen, das zu werden, wozu er bestimmt ist: das Getränk der Aristokratie des Geistes in der ganzen civilisirten Welt!

Literatur.

1. Franz Joseph Bodmann, Rheingauische Alterthümer, oder Landes- und Regiments-Verfassung des westlichen oder Niederrheingaues im mittleren Zeitalter. 2 Bde in 4to. Mainz 1817.
2. Reuter, Historisch-publizistische Abhandlung über den rheinischen Handel und Schifffahrt, besonders über die vorzüglichen Rechte der vier rheinischen Kurfürsten. Mainz 1792.
3. Bär, Beiträge zur Mainzer Geschichte. Zweites Stück: Natürliche Beschaffenheit und Cultur des Rheingaues. Mainz 1790.
4. Bär (vormals der Abtei Eberbach Priester und Bursirer), Diplomatische Geschichte der Abtei Eberbach im Rheingau. Herausgegeben von Rossel. 2 Bde. Wiesbaden 1855—1858.
5. Urkundenbuch der Abtei Eberbach im Rheingau. Im Auftrage des historischen Vereins für Nassau herausgeg. von Rossel. 2 Bde. Wiesbaden 1862—1868.
6. J. Schäfer's Catalogus Abbatum Monasterii Eberbach. (Manuscript).
7. Benfen, Geschichte des Bauernkrieges in Ostfranken. 1840.
8. Petri, Der Auszug der Rheingauer auf den Wachholder. Eine Episode aus der Geschichte des deutschen Bauernkrieges, — in den Annalen des Vereins für Alterthumskunde und Geschichtsforschung zu Wiesbaden. Bd VIII.
9. Ockhart, Geschichtliche Darstellung der Zölle und der Handelsschifffahrt des Rheins. Mainz 1818.
10. Mone, Die Rheinschifffahrt vom 13.—16. Jahrhundert, — in der Zeitschrift für Geschichte des Oberrheins, Bd. IX. Carlsruhe 1858.
11. H. B. Oppenheim, Der freie deutsche Rhein. Geschichtliche und staatsrechtliche Entwickelung der Gesetzgebung des Rheins. Stuttgart und Tübingen 1842.
12. J. G. Kohl, Der Rhein. 2 Bde. Leipzig 1851.
13. Medicus, Weincultur-Verordnung. Wiesbaden 1856.
14. Medicus, Bericht über die nassauische Kunst- und Gewerbe-Ausstellung zu Wiesbaden, Juli und August 1863. Wiesbaden 1865. Abth. IV. Weine. S. 453—461.
15. Dünkelberg, Der nassauische Weinbau. Eine Skizze der klimatischen, Boden- und Cultur-Verhältnisse des Rheingaues nebst der allgemeinen amtlichen Statistik der Weinerträge aus den Jahren 1834, 1846 und 1857—1866. Im Auftrage des Directoriums des Vereins nassauischer Land- und Forstwirthe herausgegeben. Mit einer Weinkarte des nassauischen Rheingaues. Wiesbaden 1867. Namentlich die darin enthaltene Abhandlung:

16. Petri, Rückblicke auf die Weinarten, den Weinbau und den Weinhandel des alten Rheingaus.
17. Th. Dilthey und Max Ewald, Bericht über die Verhandlungen des zweiten deutschen Handelstags, namentlich in Betreff der angestrebten Zolleinigung mit Oesterreich und des deutsch-französischen Handelsvertrages. Dem Central-Vorstande des Gewerbevereins für das Herzogthum Nassau erstattet von seinen (genannten) Delegirten. Wiesbaden 1862. (Enthält Statistik ꝛc. über den Weinbau seit dem Anschluß an den Zollverein und Erörterungen über die Weinzoll-Reduction.)

Berlin, Druck von Gebr. Unger. (Th. Grimm), Friedrichsstraße 24.

In der C. G. Lüderitz'schen Verlagsbuchhandlung, A. Charisius in Berlin erschien soeben:

Weinphantasieen

von

J. Leopold.

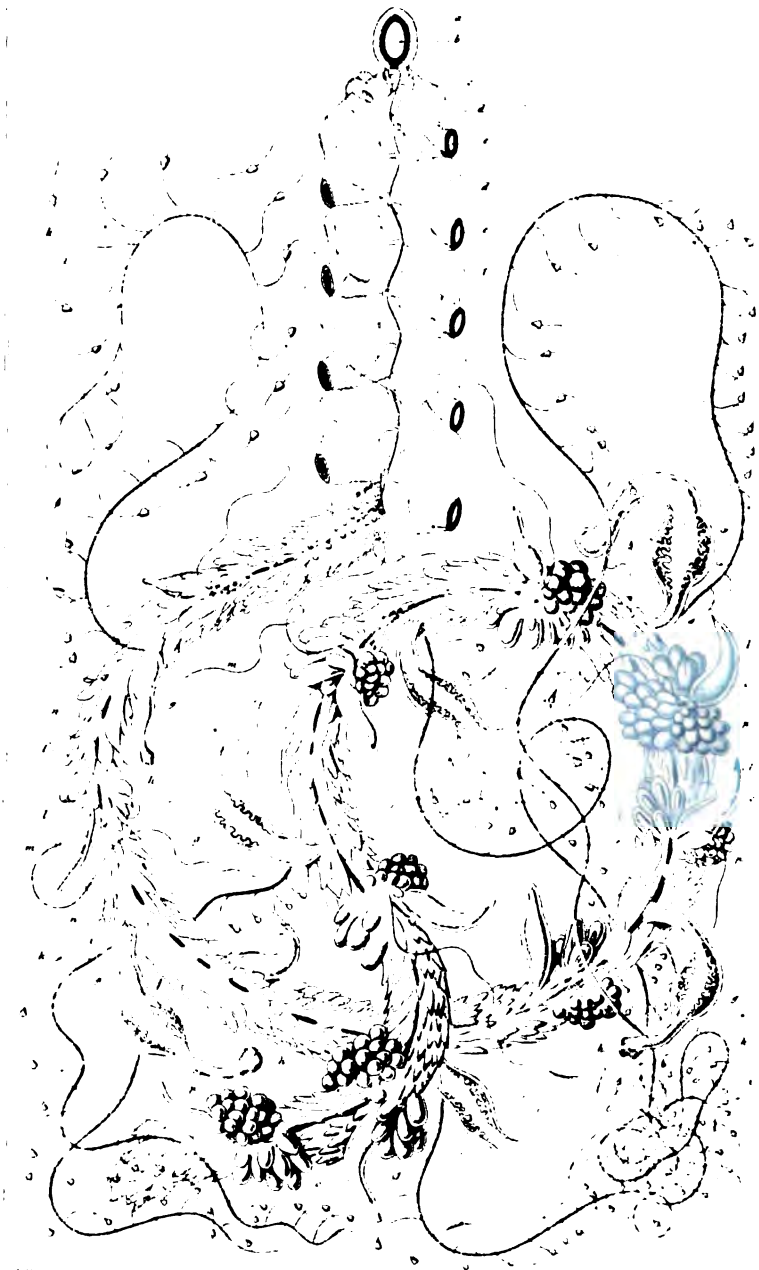
Motto: In vino veritas — in vero divinitas.

1869. 8. 160 Seiten. eleg. geh. 12 Sgr.

In Umschlag cartonnirt (gebunden) 15 Sgr.

Wie Mirza-Schaffy's Lieder, Waldmeister's Brautfahrt u. A. in großem Maßstabe herrschende Lieblinge des Publikums wurden, so wird es auch in diesen ganz originell gehaltenen „Weinphantasieen" gelingen, ein großes Lesepublikum zu finden. Der Dichter giebt hier nur zum kleinsten Theile bloße Trink- und Weinlieder; es ist vielmehr in diesem Buche die ganze Skala eines echten Humors vom Scherzhaft-Hochkomischen bis zum Tiefbitter-Ernsten zur poetischen Darstellung gebracht, wie es bisher noch nicht versucht worden ist. Die „Weinphantasieen" enthalten, meist im komischen Gewande, zahlreiche Anspielungen auf die Zustände der Gegenwart, besonders auch in litterarischer Hinsicht — ohne politisch zu sein.

Der Verkaufspreis 12 Sgr. ist auf das Aeußerste billig gestellt



Ueber

Arbeitstheilung

in

Natur- und Menschenleben.

Vortrag, gehalten im Saale des Berliner Handwerker-Vereins
am 17. Dezember 1868

von

Dr. Ernst Haeckel,
Professor in Jena.

Mit einem Titelkupfer und 18 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Berlin, 1869.
G. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Arbeitstheilung zum Gegenstande eines naturwissenschaftlichen Vortrages zu wählen, dürfte vielleicht Vielen seltsam, oder wohl auch insofern überflüssig erscheinen, als fast Jeder mit dem Wesen und den Wirkungen dieses wichtigen Verhältnisses schon aus der Erfahrung des alltäglichen Lebens hinreichend bekannt zu sein glauben wird. Braucht man ja nur den Blick auf irgend einen Verband von menschlichen Individuen in unseren Culturstaaten zu werfen, um überall die Arbeitstheilung, die verschiedenartige Thätigkeit der zu gemeinsamem Zweck verbundenen Individuen, als einen der mächtigsten Culturhebel zu erkennen. Ist sie doch die unerläßliche Grundlage, auf welcher die Existenz und Wirksamkeit des ganzen Verbandes beruht.

In jeder Werkstätte, in jeder Fabrik, auf jedem Landgut ist die zweckmäßige Vertheilung der verschiedenen Aufgaben an die verschiedenen Arbeiter die erste Vorbedingung für eine gedeihliche Blüthe. Ja für die ganze Entwickelung des menschlichen Culturlebens ist sogar die Arbeitstheilung von solcher fundamentalen Bedeutung, daß man geradezu den Grad der letzteren als Maßstab für die Ausbildungsstufe des ersteren benutzen könnte. Den wilden Naturvölkern, die bis auf den heutigen Tag auf der tiefsten Stufe stehen geblieben sind, fehlt mit der Cultur auch die Arbeits-

theilung, oder sie beschränkt sich, wie bei den meisten Thieren, auf die verschiedenartige Beschäftigung der beiden Geschlechter. Andrerseits können wir eine Haupturſache der riesigen Fortschritte, welche das Culturleben in den letzten funfzig Jahren gemacht hat, geradezu in dem außerordentlich hohen Grade unserer modernen Arbeitstheilung, namentlich auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und ihrer praktischen Verwerthung, finden. Die moderne Wissenschaft mit ihren Mikroskopen und Instrumenten, der moderne Verkehr mit seinen Eisenbahnen und Telegraphen, der moderne Krieg mit seinen Zündnadeln und Sprenggeschossen — sie sind alle nur möglich durch die unendlich weit gehende Arbeitstheilung unserer Zeit; sie sind nur dadurch möglich, daß jedes Instrument, jede Maschine, jede Waffe, hunderte von Menschenhänden in verschiedener Weise in Bewegung setzt. Wie viele neue Arbeitsformen und Handwerkszeuge sind dadurch in der neusten Zeit entstanden, und wie umbildend haben diese sowohl auf die Producte der modernen Arbeit, als auch auf den Charakter der Arbeiter und Handwerker eingewirkt!

Neben diesen allgemein bekannten Verhältnissen der Arbeitstheilung giebt es nun aber in der Natur sowohl als im Menschenleben eine Reihe von besonderen Formen derselben, welche nicht minder bedeutend sind, und dennoch gewöhnlich ganz übersehen werden. Ja, so seltsam es auch klingen mag, die allerwichtigsten und weitreichendsten Erscheinungen der Arbeitstheilung sind selbst jetzt noch den meisten Menschen ganz unbekannt, und zum Theil erst in den letzten Jahrzehnten durch die Bemühungen der Naturforscher entdeckt worden. Dahin gehören namentlich jene Formen der Arbeitstheilung, welche die Naturforscher als Sonderung oder Differenzirung, als Specification oder Specialisation, als Polymorphismus der Individuen und als Divergenz des Charakters bezeichnen.[1]) Gerade für einige von diesen wenig

bekannten Erſcheinungen, deren Kenntniß doch für das Verſtändniß des menſchlichen Lebens von der höchſten Bedeutung iſt, wünſchte ich durch dieſen Vortrag die wohlverdiente allgemeinere Theilnahme zu erwecken.

Am zweckmäßigſten erſcheint es hierbei, von denjenigen Verhältniſſen im Thierleben auszugehen, welche der bekannten Arbeitstheilung im Menſchenleben am nächſten ſtehen. Denn hier, wie in ſo vielen anderen Fällen, erkennt der unbefangene Blick des Naturforſchers, daß die menſchlichen Lebensverhältniſſe im Thierleben wiederkehren, und daß die einfacheren Formen des letzteren zu dem wahren Verſtändniß für die verwickelteren Formen des erſteren führen. Freilich iſt leider auch jetzt noch jenes Vorurtheil weitverbreitet, welches in den Erſcheinungen des menſchlichen Lebens etwas ganz Beſonderes, außerhalb der Natur Stehendes erblickt, und welches jeder Vergleichung mit den verwandten thieriſchen Erſcheinungen den Blick verſchließt. Indeß die mächtig fortſchreitende Erkenntniß von dem einheitlichen Grunde aller Erſcheinungen, mit Inbegriff der menſchlichen, reißt täglich mehr jene künſtlichen Schranken nieder, und läßt den unbefangen vergleichenden Beobachter klar erkennen, daß der Menſch zwar ein höchſt bevorzugter und höchſt entwickelter Organismus iſt, aber doch nur ein Organismus, welcher Bau und Zuſammenſetzung, Lebensthätigkeit und Urſprung mit allen übrigen Organismen theilt. Dieſelben ewigen und unabänderlichen Naturgeſetze, welche im Leben der Pflanzen und Thiere walten, beherrſchen auch das geſammte Menſchenleben in fortſchreitendem Entwicklungsgang.

„Nach ewigen, eh'rnen
„Großen Geſetzen
„Müſſen wir Alle
„Unſres Daſein's
„Kreiſe vollenden!"

Gerade die Erſcheinung der Arbeitstheilung iſt vorzüglich

geeignet, dieſe Anſchauung zu bekräftigen. Denn wie beim Menſchen, ſo iſt auch beim Thiere der höhere Grad der Vollkommenheit weſentlich von dem höheren Grade der Arbeitstheilung abhängig. Es giebt ſehr viele Thierarten, bei denen ſich die Arbeitstheilung der geſellig verbundenen Individuen wie bei den roheſten Naturvölkern, auf ihre einfachſte ſociale Form, auf die verſchiedene Beſchäftigung und Ausbildung der beiden Geſchlechter, die Ehe beſchränkt.[2]) Es giebt aber auch manche Thierarten, bei denen die Arbeitstheilung der zu Geſellſchaften verbundenen Individuen viel weiter geht, und ſogar zur Organiſation jener höheren ſocialen Verbände führt, die wir mit dem Namen der Staaten bezeichnen.[3])

Der bekannteſte von dieſen Thierſtaaten iſt der monarchiſche Bienenſtaat. An der Spitze deſſelben ſteht eine Königin, welche im eigentlichſten Sinne des Wortes die Mutter des ganzen Volkes iſt. Dieſes beſteht aus 15,000—20,000 Arbeitern und aus 600—800 Drohnen oder männlichen Bienen. Den fleißigen Arbeiterbienen fällt alle Laſt und Mühe des Stockes zu: das Sammeln des Blumenſtaubes, die Bereitung von Honig und Wachs, der Bau der Waben, die Pflege der Jungen u. ſ. w. Die faulen Drohnen, welche den Hofſtaat der Königin bilden, leben gleich dieſer bloß vom Genuß und ihre einzige Aufgabe iſt die Erhaltung der Art.

Die Oekonomie und die merkwürdigen ſocialen Verhältniſſe des Bienenſtaats ſind ſo allgemein bekannt, daß wir hier mit ihrer Betrachtung keine Zeit verlieren wollen. Weniger bekannt, aber noch intereſſanter, ſind die Thierſtaaten vieler anderer Inſectenarten, vor Allen der Ameiſen, und der Termiten oder ſogenannten „weißen Ameiſen". Auch bei dieſen Inſecten finden wir in einem und demſelben Staate wenigſtens drei, nicht ſelten aber auch vier und ſelbſt fünf verſchiedene Formen von Indivi-

duen vor, welche durch regelmäßige Arbeitstheilung entstanden sind. Die drei stets im Ameisenstaat vorhandenen Stände sind 1) die geflügelten Männchen, 2) die geflügelten Weibchen und 3) die flügellosen Arbeiter, von denen die letzteren an Zahl bei weitem die beiden ersteren übertreffen. Wenn vier Stände ausgebildet sind, so scheiden sich die flügellosen Arbeiter wieder in zwei Gesellschaftsklassen, in eigentliche Arbeiter und in Soldaten, beide von sehr verschiedener Körperbildung.

Wie bei den Bienen, so fällt auch bei den Ameisen und Termiten die ganze Last und Mühe des Lebens auf die unermüdlichen Arbeiter. Die drei andern Stände leben größtentheils dem Genusse. Die geflügelten Männchen und Weibchen, welche bloß die Art zu erhalten haben, amüsiren sich bei schönem Wetter durch Spazierausflüge und Tanzgesellschaften in der sonnigen Luft. Die Soldaten, welche den Staat zu vertheidigen haben, können an jenen Vergnügungen allerdings keinen Theil nehmen, da sie gleich den Arbeitern flügellos sind. Desto mehr lassen sie sich die leckere Kost schmecken, mit welcher der Ameisenstaat fortwährend im Ueberfluß durch die Arbeiter versorgt wird.

Die Nahrung der Ameisen besteht bekanntlich aus allen möglichen thierischen und pflanzlichen Stoffen. Die Lieblingsspeisen aber sind süße Säfte, und unter diesen steht als auserlesenes Nationalgericht an der Spitze ein honigähnlicher Saft, welchen die Blattläuse bereiten. Diese kleinen Insecten haben auf dem Rücken zwei Röhren, aus denen jene feinste Delikatesse der Ameisen abfließt. Die letzteren saugen den süßen Blattlaushonig aus jenen Röhren ebenso, wie wir die Milch von den Kühen melken. Durch Streicheln mit den Fühlhörnern bestimmen sie die Blattläuse, ihren Honig abfließen zu lassen. Der eifrigste Landwirth kann daher nicht mehr auf die Pflege und Züchtung seiner Kühe bedacht sein, als die Ameisen auf diejenige ihres Melk-

In der C. G. Lüderitz'schen Verlagsbuchhandlung, A. Charisius in Berlin erschien soeben:

Weinphantasieen

von

J. Leopold.

Motto: In vino veritas — in vero divinitas.

1869. 8. 160 Seiten. eleg. geh. 12 Sgr.

In Umschlag cartonnirt (gebunden) 15 Sgr.

Wie Mirza-Schaffy's Lieder, Waldmeister's Brautfahrt u. A. in großem Maßstabe herrschende Lieblinge des Publikums wurden, so wird es auch in diesen ganz originell gehaltenen „Weinphantasieen" gelingen, ein großes Lesepublikum zu finden. Der Dichter giebt hier nur zum kleinsten Theile bloße Trink- und Weinlieder; es ist vielmehr in diesem Buche die ganze Skala eines echten Humors vom Scherzhaft-Hochkomischen bis zum Tiefbitter-Ernsten zur poetischen Darstellung gebracht, wie es bisher noch nicht versucht worden ist. Die „Weinphantasieen" enthalten, meist im komischen Gewande, zahlreiche Anspielungen auf die Zustände der Gegenwart, besonders auch in literarischer Hinsicht — ohne politisch zu sein.

Der Verkaufspreis 12 Sgr. ist auf das Aeußerste billig gestellt.

Ueber

Arbeitstheilung

in

Natur- und Menschenleben.

Vortrag, gehalten im Saale des Berliner Handwerker-Vereins
am 17. Dezember 1868

von

Dr. Ernst Haeckel,
Professor in Jena.

Mit einem Titelkupfer und 18 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Arbeitstheilung zum Gegenstande eines naturwissenschaftlichen Vortrages zu wählen, dürfte vielleicht Vielen seltsam, oder wohl auch insofern überflüssig erscheinen, als fast Jeder mit dem Wesen und den Wirkungen dieses wichtigen Verhältnisses schon aus der Erfahrung des alltäglichen Lebens hinreichend bekannt zu sein glauben wird. Braucht man ja nur den Blick auf irgend einen Verband von menschlichen Individuen in unseren Culturstaaten zu werfen, um überall die Arbeitstheilung, die verschiedenartige Thätigkeit der zu gemeinsamem Zweck verbundenen Individuen, als einen der mächtigsten Culturhebel zu erkennen. Ist sie doch die unerläßliche Grundlage, auf welcher die Existenz und Wirksamkeit des ganzen Verbandes beruht.

In jeder Werkstätte, in jeder Fabrik, auf jedem Landgut ist die zweckmäßige Vertheilung der verschiedenen Aufgaben an die verschiedenen Arbeiter die erste Vorbedingung für eine gedeihliche Blüthe. Ja für die ganze Entwickelung des menschlichen Culturlebens ist sogar die Arbeitstheilung von solcher fundamentalen Bedeutung, daß man geradezu den Grad der letzteren als Maßstab für die Ausbildungsstufe des ersteren benutzen könnte. Den wilden Naturvölkern, die bis auf den heutigen Tag auf der tiefsten Stufe stehen geblieben sind, fehlt mit der Cultur auch die Arbeits-

theilung, oder sie beschränkt sich, wie bei den meisten Thieren, auf die verschiedenartige Beschäftigung der beiden Geschlechter. Andrerseits können wir eine Hauptursache der riesigen Fortschritte, welche das Culturleben in den letzten funfzig Jahren gemacht hat, geradezu in dem außerordentlich hohen Grade unserer modernen Arbeitstheilung, namentlich auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und ihrer praktischen Verwerthung, finden. Die moderne Wissenschaft mit ihren Mikroskopen und Instrumenten, der moderne Verkehr mit seinen Eisenbahnen und Telegraphen, der moderne Krieg mit seinen Zündnadeln und Sprenggeschossen — sie sind alle nur möglich durch die unendlich weit gehende Arbeitstheilung unserer Zeit; sie sind nur dadurch möglich, daß jedes Instrument, jede Maschine, jede Waffe, hunderte von Menschenhänden in verschiedener Weise in Bewegung setzt. Wie viele neue Arbeitsformen und Handwerkszeuge sind dadurch in der neusten Zeit entstanden, und wie umbildend haben diese sowohl auf die Producte der modernen Arbeit, als auch auf den Charakter der Arbeiter und Handwerker eingewirkt!

Neben diesen allgemein bekannten Verhältnissen der Arbeitstheilung giebt es nun aber in der Natur sowohl als im Menschenleben eine Reihe von besonderen Formen derselben, welche nicht minder bedeutend sind, und dennoch gewöhnlich ganz übersehen werden. Ja, so seltsam es auch klingen mag, die allerwichtigsten und weitreichendsten Erscheinungen der Arbeitstheilung sind selbst jetzt noch den meisten Menschen ganz unbekannt, und zum Theil erst in den letzten Jahrzehnten durch die Bemühungen der Naturforscher entdeckt worden. Dahin gehören namentlich jene Formen der Arbeitstheilung, welche die Naturforscher als Sonderung oder Differenzirung, als Specification oder Specialisation, als Polymorphismus der Individuen und als Divergenz des Charakters bezeichnen.[1]) Gerade für einige von diesen wenig

bekannten Erſcheinungen, deren Kenntniß doch für das Verſtändniß des menſchlichen Lebens von der höchſten Bedeutung iſt, wünſchte ich durch dieſen Vortrag die wohlverdiente allgemeinere Theilnahme zu erwecken.

Am zweckmäßigſten erſcheint es hierbei, von denjenigen Verhältniſſen im Thierleben auszugehen, welche der bekannten Arbeitstheilung im Menſchenleben am nächſten ſtehen. Denn hier, wie in ſo vielen anderen Fällen, erkennt der unbefangene Blick des Naturforſchers, daß die menſchlichen Lebensverhältniſſe im Thierleben wiederkehren, und daß die einfacheren Formen des letzteren zu dem wahren Verſtändniß für die verwickelteren Formen des erſteren führen. Freilich iſt leider auch jetzt noch jenes Vorurtheil weitverbreitet, welches in den Erſcheinungen des menſchlichen Lebens etwas ganz Beſonderes, außerhalb der Natur Stehendes erblickt, und welches jeder Vergleichung mit den verwandten thieriſchen Erſcheinungen den Blick verſchließt. Indeß die mächtig fortſchreitende Erkenntniß von dem einheitlichen Grunde aller Erſcheinungen, mit Inbegriff der menſchlichen, reißt täglich mehr jene künſtlichen Schranken nieder, und läßt den unbefangen vergleichenden Beobachter klar erkennen, daß der Menſch zwar ein höchſt bevorzugter und höchſt entwickelter Organismus iſt, aber doch nur ein Organismus, welcher Bau und Zuſammenſetzung, Lebensthätigkeit und Urſprung mit allen übrigen Organismen theilt. Dieſelben ewigen und unabänderlichen Naturgeſetze, welche im Leben der Pflanzen und Thiere walten, beherrſchen auch das geſammte Menſchenleben in fortſchreitendem Entwicklungsgang.

„Nach ewigen, ehrnen
„Großen Geſetzen
„Müſſen wir Alle
„Unſres Daſein's
„Kreiſe vollenden!"

Gerade die Erſcheinung der Arbeitstheilung iſt vorzüglich

geeignet, dieſe Anſchauung zu bekräftigen. Denn wie beim Menſchen, ſo iſt auch beim Thiere der höhere Grad der Vollkommenheit weſentlich von dem höheren Grade der Arbeitstheilung abhängig. Es giebt ſehr viele Thierarten, bei denen ſich die Arbeitstheilung der geſellig verbundenen Individuen wie bei den roheſten Naturvölkern, auf ihre einfachſte ſociale Form, auf die verſchiedene Beſchäftigung und Ausbildung der beiden Geſchlechter, die Ehe beſchränkt.[2]) Es giebt aber auch manche Thierarten, bei denen die Arbeitstheilung der zu Geſellſchaften verbundenen Individuen viel weiter geht, und ſogar zur Organiſation jener höheren ſocialen Verbände führt, die wir mit dem Namen der Staaten bezeichnen.[3])

Der bekannteſte von dieſen Thierſtaaten iſt der monarchiſche Bienenſtaat. An der Spitze deſſelben ſteht eine Königin, welche im eigentlichſten Sinne des Wortes die Mutter des ganzen Volkes iſt. Dieſes beſteht aus 15,000—20,000 Arbeitern und aus 600—800 Drohnen oder männlichen Bienen. Den fleißigen Arbeiterbienen fällt alle Laſt und Mühe des Stockes zu: das Sammeln des Blumenſtaubes, die Bereitung von Honig und Wachs, der Bau der Waben, die Pflege der Jungen u. ſ. w. Die faulen Drohnen, welche den Hofſtaat der Königin bilden, leben gleich dieſer bloß vom Genuß und ihre einzige Aufgabe iſt die Erhaltung der Art.

Die Oekonomie und die merkwürdigen ſocialen Verhältniſſe des Bienenſtaats ſind ſo allgemein bekannt, daß wir hier mit ihrer Betrachtung keine Zeit verlieren wollen. Weniger bekannt, aber noch intereſſanter, ſind die Thierſtaaten vieler anderer Inſectenarten, vor Allen der Ameiſen, und der Termiten oder ſogenannten „weißen Ameiſen". Auch bei dieſen Inſecten finden wir in einem und demſelben Staate wenigſtens drei, nicht ſelten aber auch vier und ſelbſt fünf verſchiedene Formen von Indivi-

duen vor, welche durch regelmäßige Arbeitstheilung entstanden sind. Die drei stets im Ameisenstaat vorhandenen Stände sind 1) die geflügelten Männchen, 2) die geflügelten Weibchen und 3) die flügellosen Arbeiter, von denen die letzteren an Zahl bei weitem die beiden ersteren übertreffen. Wenn vier Stände ausgebildet sind, so scheiden sich die flügellosen Arbeiter wieder in zwei Gesellschaftsklassen, in eigentliche Arbeiter und in Soldaten, beide von sehr verschiedener Körperbildung.

Wie bei den Bienen, so fällt auch bei den Ameisen und Termiten die ganze Last und Mühe des Lebens auf die unermüdlichen Arbeiter. Die drei andern Stände leben größtentheils dem Genusse. Die geflügelten Männchen und Weibchen, welche bloß die Art zu erhalten haben, amüsiren sich bei schönem Wetter durch Spazierausflüge und Tanzgesellschaften in der sonnigen Luft. Die Soldaten, welche den Staat zu vertheidigen haben, können an jenen Vergnügungen allerdings keinen Theil nehmen, da sie gleich den Arbeitern flügellos sind. Desto mehr lassen sie sich die leckere Kost schmecken, mit welcher der Ameisenstaat fortwährend im Ueberfluß durch die Arbeiter versorgt wird.

Die Nahrung der Ameisen besteht bekanntlich aus allen möglichen thierischen und pflanzlichen Stoffen. Die Lieblingsspeisen aber sind süße Säfte, und unter diesen steht als auserlesenes Nationalgericht an der Spitze ein honigähnlicher Saft, welchen die Blattläuse bereiten. Diese kleinen Insecten haben auf dem Rücken zwei Röhren, aus denen jene feinste Delikatesse der Ameisen abfließt. Die letzteren saugen den süßen Blattlaushonig aus jenen Röhren ebenso, wie wir die Milch von den Kühen melken. Durch Streicheln mit den Fühlhörnern bestimmen sie die Blattläuse, ihren Honig abfließen zu lassen. Der eifrigste Landwirth kann daher nicht mehr auf die Pflege und Züchtung seiner Kühe bedacht sein, als die Ameisen auf diejenige ihres Melk-

viehes. Wenn auf dem von Blattläusen bevölkerten Strauche ein Ast welk wird, so tragen die Ameisen sorgfältig die darauf sitzenden Blattläuse auf einen frisch grünenden Ast hinüber. Nach dem Strauche hin bauen sie von ihrem Stocke aus kunstvolle bedeckte Gänge. Ja, sie versetzen selbst solche Blattläuse, die auf Wurzelstöcken hausen, sammt diesen in ihre Nester und räumen ihnen dort besondere Ställe ein, um jederzeit das kostbare Melkvieh zur Hand zu haben.

Während so ein Theil der Arbeiter im Ameisenstaate Viehzucht treibt oder den Stock mit anderen Vorräthen verproviantirt, ist ein anderer Theil mit der Erhaltung, Säuberung und Erweiterung der ungeheuren Wohnung beschäftigt, in welcher das ganze Volk des Ameisenstaates beisammen haust. Was sind unsere größten Paläste, Kasernen, Klöster und Gasthöfe gegenüber diesen Bauten, in denen viele Tausende von Individuen friedlich beisammen wohnen? Aeußerlich freilich sehen die Häuser der meisten Ameisenarten roh und unförmlich genug aus. Aber im Innern bergen sie ein Labyrinth von vielen hundert gewundenen Gängen, Korridoren und Treppen, welche Tausende von Kammern und Zimmern in bequeme Verbindung mit einander setzen. Viele von diesen sind Kinderstuben, in denen die junge Brut erzogen wird.

Die Pflege dieser jungen Brut, insbesondere der verpuppten Larven, welche unter dem falschen Namen der Ameiseneier allbekannt sind, fällt einem andern Theile der Arbeiter anheim. Diese Kindermägde, von der zärtlichsten Liebe für ihre Pfleglinge erfüllt, schleppen dieselben bei schönem sonnigen Wetter hinaus an die frische Luft; sobald es aber Abends kühl wird, bringen sie sie wieder in das warme Innere des Stockes zurück. Die Soldaten, obwohl größer und stärker, nehmen an allen diesen schweren Arbeiten keinen Antheil.[4])

Es giebt übrigens auch Ameisenarten, bei denen sämmtliche Arbeiter zu Soldaten geworden sind und welche demgemäß das menschliche Cultur-Ideal der neuesten Zeit, den modernen Militärstaat, bereits verwirklicht haben. Diese Soldatenstaaten sind dann gezwungen, entweder die häuslichen Arbeiten durch Sclaven besorgen zu lassen, oder nur von Raub und Plünderung zu leben. Das letztere thun z. B. die berüchtigten südamerikanischen Raubameisen aus der Gattung Eciton. Auch hier begegnen wir bei jeder Art wieder vier verschiedenen Formen, den geflügelten Männchen und Weibchen, und zweierlei flügellosen Arbeitern von sehr verschiedener Form und Größe. Die kleineren Arbeiter, welche die Hauptmasse des ganzen Eciton-Staates bilden, dienen sämmtlich als gemeine Soldaten. Die größeren Arbeiter dagegen, welche sich vorzüglich durch einen sehr großen Kopf und ungeheure Freßwerkzeuge auszeichnen, befehligen die Armee als Officiere. Gewöhnlich kommt ein Officier auf eine Compagnie von etwa dreißig Mann. Auf dem Marsche sind die Officiere zu beiden Seiten der langen Heersäule vertheilt, und klettern oft auf erhöhte Standpunkte, um von da aus den Zug der Truppen zu überwachen und zu leiten. Die Befehle und Anordnungen, sowie überhaupt alle geistigen Mittheilungen, geschehen bei diesen, wie bei den andern Ameisen, so viel wir wissen, nicht durch Tonsprache, sondern durch Gebärden- und Tastsprache. Insbesondere dienen die Fühlhörner theils durch winkende Bewegungen als Telegraphen zum Zeichengeben in die Ferne, theils durch unmittelbare Berührung zur Mittheilung von Wünschen, Empfindungen und Gedanken an die Umstehenden.

Die Wanderheere dieser Raubameisen verheeren gleich den Vandalen und Hunnen zur Zeit der Völkerwanderung alle Gegenden, die sie durchziehen, und werden von den brasilischen Indianern mit Recht außerordentlich gefürchtet. Alles Lebendige,

was ihnen in den Weg kommt, wird ohne Rücksicht und Erbarmen angegriffen und getödtet. Spinnen und Insecten aller Ordnungen, besonders Larven und Puppen, aber auch selbst Nestvögel und kleine Säugethiere, unterliegen ihrem Angriff. Der Mensch, der zu seinem Unglück in ein solches Nomadenheer hineingeräth, wird augenblicklich von dichten schwarzen Schaaren umringt, die mit unglaublicher Wuth und Schnelligkeit zu Tausenden an den Beinen hinauf laufen und mit ihren scharfen Kiefern sich in das Fleisch einbeißen. Die einzige Rettung ist dann, so rasch als möglich an das hintere Ende des Heerzuges zu laufen und wenigstens den Hinterleib der eingebissenen Kämpfer abzureißen; Kopf und Kiefer bleiben meistens in der Wunde stecken und verursachen oft böse Geschwüre.

So furchtbar und blutdürstig diese Nomadenhorden auf ihren Kriegszügen sind, so unterhaltend und lustig erscheinen sie im Bivouak, wenn sie gesättigt und in guter Laune an sonnigen Waldplätzen sich der Ruhe und Erholung hingeben. Zuerst putzen sie sich die Fühlhörner mit den Vorderbeinen. Die Hinterbeine lecken sie sich gegenseitig ab. Dabei treiben sie allerlei Muthwillen und Kurzweil; auch kommt es oft zu Raufereien zwischen den allzulustigen Soldaten.

Weit merkwürdiger noch als die Militärstaaten der brasilianischen Eciton, sind die Sclavenstaaten, oder die sogenannten „Amazonenstaaten", welche mehrere von unseren einheimischen Ameisenarten bilden, insbesondere die blutrothe und die blonde Ameise (Formica rufa und F. rufescens). Bei diesen Ameisen finden wir nur drei Stände, neben den geflügelten Männchen und Weibchen nur einen Stand flügelloser Arbeiter. Diese arbeiten aber nicht selbst, sondern rauben aus den Stöcken anderer (meist kleinerer, schwarzer) Ameisenarten die Puppen, welche sie groß ziehen, und welche als Sclaven alle Arbeit des fremden

Stockes verrichten müssen. Gewöhnlich wird der Sclavenraub von diesen Amazonen-Ameisen in der Weise ausgeführt, daß die gesammte Streitmacht der Schwarzen durch die Hauptmasse der Blonden zum freien Kampf auf offenem Felde hervorgelockt wird, und daß inzwischen eine kleine Schaar von den blonden Räubern in den schwarzen Staat einfällt und die Puppen aus dem von Vertheidigern entblößten Stocke wegschleppt. Die Beobachtung des erbitterten Kampfes selbst ist höchst interessant; die Verwundeten und selbst die Leichen der getödteten Kämpfer werden von ihren Freunden, wie weiland im trojanischen Kriege, aus dem blutigen Getümmel weggeschleppt und hinter der Kampflinie in Sicherheit gebracht. Das Merkwürdigste aber ist, daß die aus den geraubten Puppen aufgezogenen schwarzen Sclaven nicht allein alle Arbeit des Stockes, Baudienste, Futtersammeln, Pflege und Erziehung der Kinder ihrer Herren übernehmen, sondern sogar später sie auf ihren Raubzügen unterstützen und die geraubte Jugend ihres eigenen Stammes zu den Sclavendiensten abrichten.[5])

So finden wir hier in den Amazonenstaaten der deutschen Ameisen dasselbe Verhältniß der Sclaverei, welches in den menschlichen Staaten Nordamerikas erst durch den letzten Krieg sein Ende gefunden hat. Man pflegt gewöhnlich diese und ähnliche Einrichtungen im Thierleben, welche den Menschen durch ihre unleugbare Uebereinstimmung mit seinen eigenen Institutionen in Erstaunen versetzen, als Ausflüsse des sogenannten „Instinkts" zu bezeichnen, und glaubt dieselben dadurch erklärt zu haben. Wenige Worte haben zu so unklarer und verkehrter Auffassung eines großen Gebietes wichtiger Erscheinungen geführt, wie dieses Wort: „Instinkt"! Man denkt sich dabei meistens, daß einer jeden Thierart beim Schöpfungsakt eine gewisse Summe von Trieben und Fähigkeiten, und dazu noch eine besondere Lebensregel (gewissermaßen eine Dienstinstruction) vom Schöpfer mit

auf die Welt gegeben wurde, nach welcher dieſelbe nun ausnahmslos und unabänderlich leben müſſe. Nichts iſt irrthümlicher und dem wahren Naturverhältniß widerſprechender, als dieſe weitverbreitete Vorſtellung. So wenig die einzelnen Thierarten als ſolche erſchaffen worden ſind, ſo wenig ſind ihnen auch ihre beſonderen Inſtinkte, die geiſtigen Eigenthümlichkeiten der Species, *anerſchaffen* worden. Vielmehr haben ſich dieſelben durch Arbeitstheilung des centralen Nervenſyſtems bei den verſchiedenen Thierarten, im Zuſammenhang mit ihrer geſammten Organiſation, aus gemeinſamer Grundlage *entwickelt*.[6]) Mit Recht ſagt ein ausgezeichneter Naturforſcher, daß Derjenige, der eine Grenzlinie zwiſchen Inſtinkt und Verſtand oder Vernunft ziehen will, ſich dadurch allein ſchon das beſte Zeugniß ausſtellt, daß er niemals ſorgfältig mit prüfendem und unbefangenem Blicke das Leben und Treiben der Thiere, und namentlich der Inſecten beobachtet habe.

Wenn man die angeführte ſtaatliche Organiſation bei den Ameiſen und Bienen, wenn man überhaupt alle die verſchiedenen Verhältniſſe in der Oekonomie und Lebensweiſe der Thiere, und vor allem ihre Arbeitstheilung, als Ausfluß von „blinden Inſtinkten“ betrachten will, ſo muß man es mit gleichem Rechte als „blinden Inſtinkt“ bezeichnen, wenn die Eskimos ihr Zelt aus Rennthierfellen, die nordamerikaniſchen Indianer aus Büffelhäuten, die braſilianiſchen Rothhäute dagegen aus Palmenzweigen und Bananenblättern bauen. Man muß es ebenſo blinden Inſtinkt nennen, daß viele Südſee-Inſulaner faſt bloß von Fiſchen leben, daß die Chineſen faſt bloß Reis, und die Gauchos in den ſüdamerikaniſchen Pampas faſt bloß Fleiſch eſſen. Man muß es ebenſo als blinden Inſtinkt bezeichnen, wenn die Völker Europa's, mit einer einzigen Ausnahme, die monarchiſche Staatsform beibehalten, gleich den Bienen; und wenn andererſeits die Völker

Amerikas, wieder mit einer einzigen Ausnahme, die republikanische Staatsform vorziehen, gleich den Ameisen.

Das wahre Sachverhältniß ist hier, wie überall, daß die Gewohnheit und überhaupt die Anpassung an die umgebenden Lebensbedingungen die Lebensweise und die socialen Einrichtungen des Menschen ganz ebenso wie des Thieres bestimmt, und daß diese Lebensweise, durch lange Uebung und Gewöhnung befestigt, endlich zur anderen Natur wird. Sie wurzelt als solche in der Art um so fester, je größer die Zahl der Generationen ist, durch welche sie bereits vererbt wurde. Anpassung und Vererbung in ihrer beständigen gegenseitigen Wechselwirkung, d. h. die natürliche Züchtung durch den Kampf um's Dasein, sind die ewigen Bildungstriebe oder Gestaltungskräfte, welche alle die unendliche Mannichfaltigkeit in der thierischen Organisation und Lebensweise, und somit auch im Seelenleben der Thiere, im sogenannten Instinkt, nach mechanischen Gesetzen hervorbringen.[7])

Jeder mit den Entwickelungsgesetzen der Thiere vertraute Naturforscher ist überzeugt, daß alle jene verschiedenen Ameisen-Arten mit ihrer verschiedenartigen Arbeitstheilung von längst ausgestorbenen gemeinsamen Voreltern abstammen, die diese Arbeitstheilung nicht besaßen. Diese rohen Ur-Ameisen, welche vor vielen Jahrtausenden, vielleicht schon während der Kreidezeit, lebten, hatten von der vorgeschrittenen Arbeitstheilung der verschiedenen modernen Ameisenstaaten so wenig eine Ahnung, als unsere altdeutschen Vorfahren aus der Steinzeit von der hohen Cultur des neunzehnten Jahrhunderts. Diese wie jene haben sich langsam und allmälig auf der mühevollen Bahn fortschreitender Entwickelung emporgearbeitet. Selbst jetzt noch giebt es einzelne Ameisenarten, welche jene hoch entwickelte Arbeitstheilung der civilisirten Ameisenstaaten nicht kennen, und welche sich zu diesen

ganz ähnlich verhalten, wie die rohen Naturvölker Auſtraliens und Afrika's zu den civiliſirten Culturvölkern der Gegenwart.

Wenn wir einen Rückblick auf die geiſtige Entwickelungsgeſchichte der Menſchheit werfen, von jener altersgrauen Vorzeit an, in welcher die Vorfahren der heutigen Culturvölker noch nicht die thieriſche Bildungsſtufe der roheſten Wilden, der Auſtralneger, Papuas, Buſchmänner u. ſ. w. überſchritten hatten; wenn wir ſehen, wie langſam und allmälig das Menſchengeſchlecht ſeinen eigentlich menſchlichen Charakter im Kampf um's Daſein erobert hat, ſo erkennen wir deutlich, daß das Seelenleben der Menſchen ſich aus denſelben rohen Grundlagen, wie das der Thiere entwickelt hat, und daß der ſogenannte „Inſtinkt" der Thiere ſich von der „Vernunft" des Menſchen nur quantitativ, nicht qualitativ, nur dem Maaße, nicht der Art nach unterſcheidet. Das gilt ebenſo von den Seelenbewegungen des Empfindens und Wollens, wie von denjenigen des Denkens, des Urtheilens und Schließens. Daß aber auchim Beſonderen die angefü hrten Erſcheinungen der Arbeitstheilung ebenſo im Menſchenleben wie im Thierleben in Folge gleichartiger Anpaſſungs-Bedingungen ſich gleichartig entwickelt haben, das wird Jedem noch klarer werden, wenn er die jetzt noch zu erörternden Erſcheinungen der Arbeitstheilung vergleichend ins Auge faßt.

Verſetzen wir uns in Gedanken aus den heißen Tropenwäldern Braſiliens, in denen die Raubameiſen und die Sahuben ihr buntes Weſen treiben, an die kühlen Geſtade unſerer norddeutſchen Küſten, wo ſoeben ein friſcher Nordwind eine Maſſe von ſogenannten Quallen oder Seeflaggen (Meduſen in der Sprache der Zoologen) auf den ſandigen Strand getrieben hat. Wer aufmerkſam am Strande unſerer Oſtſee oder Nordſee ſpazieren gegangen iſt, der wird ſicher jene ſeltſamen Gallertthiere kennen, die oft zu tauſenden von den Wellen ausgeworfen werden. Wenn

man ſie ſo in Haufen daliegen ſieht, wie eine ſchleimige formloſe Gallertmaſſe, hat man freilich keine Ahnung von der wunderbaren Schönheit, welche dieſe Meduſen, im Meere ſchwimmend, entfalten können. Wenn man ſie aber mit dem Waſſer, in dem ſie ſchweben, in ein großes Glasgefäß ſchöpft, wird man erſtaunen über die Anmuth ihrer lebhaften Bewegungen, die Zartheit ihrer ſchimmernden Farben und die Zierlichkeit ihrer blumenähnlichen Geſtalten.

Die gewöhnlichſte von unſeren größeren norddeutſchen Meduſen heißt Aurelia aurita (Fig. 1). Der gallertige, glasartig-durchſichtige Körper dieſer Aurelia hat im Ganzen die Form einer flachen Glasglocke. In der Mitte ihrer unteren Fläche ſitzt der Mund, von vier langen, ſehr beweglichen Fangarmen umgeben (*e*). Zahlreiche feinere Fangfäden (*d*) hängen am Rande des glockenförmigen (*a*) Schirms. Der Mund führt in einen Magen, von welchem ausſtrahlend zahlreiche veräſtelte Ernährungscanäle (*b*) zum Schirmrande verlaufen, um ſich hier in einen Ringcanal zu vereinigen. Rings um den Magen liegen, im Kreuz geſtellt, vier Taſchen (*c*), in welchen ſich die Eier der Meduſen bilden.

Fig. 1.

Aurelia aurita, die gemeine Meduſe der Oſtſee. *a* Gallertglocke, *b* verzweigte Ernährungsgefäße an deren unterer Seite, *c* die vier Eierſtöcke, *d* Fangfäden am Rande der Glocke, *e* die vier Mundarme.

Die Thierklaſſe, zu welcher die Aurelia und die verwandten Quallen gehören, führt den Namen der Hydromeduſen. Zu derſelben Klaſſe gehören auch die ſogenannten Hydroid-Po-

lypen, welche aber äußerlich den frei ſchwimmenden Quallen höchſt unähnlich ſind, und feſtgewachſen auf dem Meeresboden oder auf Seetang aufſitzen. Ein einziges kleines Thierchen dieſer Gruppe lebt auch ſehr verbreitet in unſern Teichen und Tümpeln, der kleine Süßwaſſerpolyp oder die Hydra. Man findet dies zierliche Thierchen ſehr häufig an der Unterfläche der Waſſerlinſen oder der Seeroſenblätter angeheftet. Zuſammengezogen iſt es ein grünes oder orangerothes Klümpchen von der Größe eines Stecknadelknopfes, ausgedehnt aber ein zolllanger dünner Faden. Am einen Ende ſitzt der Körper feſt angeſaugt. Am andern Ende befindet ſich, umgeben von einem Kranze von vier bis acht feinen Fangarmen, der Mund, der hier in eine einfache Magenhöhle führt. Unſer Süßwaſſerpolyp pflanzt ſich in der einfachſten Weiſe gleichartig fort, indem er entweder durch Eier oder durch Knospenbildung immer wieder ſeines Gleichen erzeugt. Allein im Meere leben zahlreiche Hydroid-Polypen, welche von jenem kaum zu unterſcheiden ſind, und dennoch in der verſchiedenſten und merkwürdigſten Weiſe ſich fortpflanzen, nämlich in Zuſammenhang mit den vorher geſchilderten Meduſen (Fig. 2).

Fig. 2.

Der aus dem Ei der Aurelia entſtandene Hydroid-Polyp (Scyphistoma tuba) welcher durch Knospenbildung ſpäter wiederum Aurelien erzeugt. *a* feſtſitzender Stiel des Polypen, *b* becherförmiger Körper, welcher die Magenhöhle umſchließt. *c* Kranz von Fangarmen, welche den Mund umgeben.

Aus den Eiern der Meduſen nämlich entſtehen nicht wiederum Meduſen, ſondern der Hydra gleiche Polypen, und dieſe Hydroidpolypen erzeugen durch Knospenbildung nicht Polypen, ſondern wiederum Meduſen. So gleicht denn bei dieſen Hydromeduſen die Tochter nicht der Mutter, ſondern der Großmutter. Die erſte Generation iſt der

dritten und fünften, die zweite Generation der vierten und sechsten gleich. Beide Generationsformen einer jeden Art sind aber so verschieden (Fig. 1 u. 2), daß man sie früher, ehe man ihren Zusammenhang ahnte, als zwei gänzlich verschiedene Thierklassen betrachtete, als Medusen und Polypen.

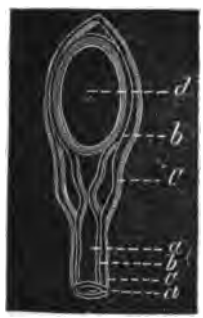
Eine ähnliche abwechselnde Reihenfolge von zwei oder selbst drei gänzlich verschiedenen Generationen ist bei den niederen Thieren weit verbreitet und unter dem Namen des Generationswechsels bekannt. Man kann aber auch diesen merkwürdigen Generationswechsel wieder als das Resultat einer Arbeitstheilung auffassen, und zwar einer Arbeitstheilung auf dem Gebiete des Entwickelungslebens.[8]) Die zwei gänzlich verschiedenen Thierformen, die Medusen, aus deren Eiern die Polypen entstehen, und die Polypen, aus deren Knospen wiederum Medusen hervorgehen, sind zwei verschiedene Formen einer und derselben Art oder Species, in ähnlicher Weise durch Arbeitstheilung aus einer gemeinsamen Stammform entstanden, wie die verschiedenen Arbeiterformen im Ameisenstaate.

Das klarste Licht fällt auf den regelmäßigen Generationswechsel der Medusen und Polypen durch die höchst wunderbaren schwimmenden Hydromedusenstöcke, welche die Zoologen mit dem Namen der Siphonophoren bezeichnen, und welche zu den prachtvollsten Erscheinungen der südlichen Meere gehören. Im Mittelmeere, namentlich in der Meerenge von Messina, erscheinen dieselben zu gewissen Zeiten in dichten Schwärmen. Ihrem Gesammteindruck nach kann man sie mit einem schwimmenden Blumenstock voll prächtiger bunter Blüthen und Früchte vergleichen, dessen Theile alle aus durchsichtigem Krystallglase geschaffen zu sein scheinen, dabei aber Leben und Seele eines Thieres, willkürliche Bewegung, Empfindung und Selbstbewußtsein besitzen. Wir wollen die verwickelte Zusammensetzung eines dieser wunder-

baren Thierſtöcke etwas näher ins Auge faſſen! (Vergl. das Titelbild und deſſen hinter dem Text folgende Erklärung).[9])

An einem ſehr elaſtiſchen, oft mehrere Fuß langen Mittelſtamme, der gemeinſamen Körperaxe, ſitzen rings herum Hunderte und oft Tauſende von Meduſen und Polypen an, welche durch Arbeitstheilung eine höchſt verſchiedene Form und Bildung angenommen haben. Der Centralſtamm ſelbſt iſt Nichts Anderes als ein ſehr verlängerter einfacher Polypenleib, unten geſchloſſen,

Fig. 3.



Der oberſte Theil des Stockes der auf dem Titelbilde dargeſtellten Siphonophore (Anthemodes canariensis). *a* die Höhlung des Stammes, *b* die innere Haut ſeiner Wand (Entoderm), *c* die äußere Haut derſelben (Ectoderm), *d* die in der Spitze des Stammes eingeſchloſſene Luftblaſe (Schwimmblaſe).

Fig. 4.

Eine Locomotive oder ein Schwimmſtück von Anthemodes. *a* die Anſatzſtelle, an welcher die Locomotive mit dem Stamm zuſammenhängt. *b* die innere Höhlung, aus welcher das Seewaſſer beim Schwimmen durch die Glockenöffnung (*d*) ausgeſtoßen wird. *c* Gallertmaſſe der Schwimmglocke, *e* Muskelring, welcher die Glockenöffnung verengt.

oben aber zu einer mit Luft gefüllten Schwimmblaſe ausgedehnt, welche den ganzen Thierſtaat an der Meeresoberfläche ſchwimmend erhält (Fig. 3). Unter dieſer Luftblaſe ſitzt eine doppelte Reihe von glockenförmigen Meduſen, welche durch ihre der Willkür

unterworfenen gemeinſamen Schwimmbewegungen die ganze Geſellſchaft im Meere umherfahren und daher den Namen der Locomotiven führen. Jede Locomotive (Fig. 4) iſt eigentlich eine einfache Meduſe, aber ohne Arme, ohne Ernährungs- und Fortpflanzungs-Organe. Indem ſie ſich ausſchließlich zum Schwimmen ausbildete, verlor ſie die übrigen Fähigkeiten der Meduſen. Die Fortbewegung geſchieht durch den Rückſtoß des Seewaſſers, welches beim Schwimmen in regelmäßigen Pauſen aus der Glockenöffnung (Fig. 4 *d*) ausgeſtoßen wird.

Unterhalb der zweizeiligen Säule von Schwimmglocken folgt nun eine buntgemiſchte Geſellſchaft von verſchiedenen Thieren, die den ganzen unteren Stammtheil bedecken. Da fällt zunächſt eine dichte Maſſe von blattförmigen oder ſchuppenförmigen Stücken auf, welche wie die Schuppen eines Tannzapfens um die Axe gruppirt ſind, und unter deren Schutz ſich bei drohender Gefahr die übrigen Individuen flüchten können. Dieſe ſogenannten Deckblätter oder Deckſtücke ſind rückgebildete Meduſen, welche ausſchließlich das Geſchäft von paſſiven Schutzorganen, von Schildträgern, übernommen haben (Fig. 5). Sie beſtehen faſt bloß aus knorpelähnlicher Gallertmaſſe, die von einem ernährenden Kanal durchzogen iſt. Unter ihrem Schirme geborgen finden wir eine Anzahl von birnförmigen Körpern angeheftet, welche an ihrer freien Spitze eine gierig ſchnappende Mundöffnung und in ihrem

Fig. 5.

Ein dreiſpitziges blattförmiges Deckſtück von Anthemodes. *a* Anſatzſtelle deſſelben am Stamm, *b* Ernährungs-Canal, *c* erhabene Rückenkante oder Mittelrippe des Deckſtücks.

Fig. 6.

Ein Freßpolyp nebſt Fangfaden, von Anthemodes. *a* Anſatzſtelle des Polypen am Stamm, *b* Körperwand des Polypen, *c* Magenhöhle desſelben, *d* Leberdrüſen deſſelben, *e* Rüſſel deſſelben, *f* Mundöffnung, in Geſtalt einer achteckigen Scheibe verbreitert und angeſaugt, *g* Wand des Fangfadens, *h* Höhlung deſſelben, *i* Nebenfangfäden, *k* glockenförmige Hülle der Neſſelbatterie (*l*), *m* Endfaden der letzteren.

Innern Verdauungsdrüſen oder Lebern beſitzen. Mit dem achteckigen Mundſaume, der außerordentlich erweiterungsfähig iſt, können ſie ſich feſt anſaugen (Fig. 6 *f*). Sie haben als Freßpolypen die Aufgabe, die Nahrung für den ganzen Thierſtaat aufzunehmen und zu verdauen. An der Baſis jedes Freßpolypen iſt ein ſehr langer, äußerſt beweglicher Fangfaden (Fig. 6 *h*) befeſtigt. Dieſer iſt mit zahlreichen feineren Fangfäden zweiten Ranges (*i*) beſetzt, deren jeder eine höchſt verwickelt conſtruirte Batterie von ſogenannten „Neſſelorganen" trägt (*l*). Die Neſſelorgane, deren jede Batterie mehrere Hundert birgt, ſind

mikroſkopiſch feine, mit Widerhaken beſetzte Giftpfeile, mit einer Giftblaſe in Verbindung ſtehend. Auf der menſchlichen Haut bewirken ſie ein brennendes Gefühl, wie Neſſeln. Mit dieſen furchtbaren Todespfeilen bewaffnet angelt der lange Fangfaden beſtändig beuteluſtig im Waſſer umher, jeden Augenblick bereit, ein unvorſichtig ſich nahendes Schlachtopfer zu umſchlingen und mit Tauſenden von tödtlichen Giftpfeilen zu durchbohren. Bei der auf dem Titelbild dargeſtellten Siphonophore (Anthemodes) hat die mit Neſſelorganen dicht geſpickte Neſſelbatterie die Form eines ſpiralig aufgerollten Bandes (Fig 7 *l*), welches oben von einer kleinen Glocke (Fig. 7 *k*) halb verdeckt iſt, und unten in einen feinen Endfaden (*m*) ausläuft.

Fig. 7.

Ein Nebenfangfaden (c) von Fig. 6, ſtärker vergrößert. *a* Anſatzſtelle deſſelben am Fangfaden. *l* Neſſelbatterie, in Form eines Bandes ſpiralig aufgerollt, *k* glockenförmiger Mantel ihres oberen Theils, *m* Endfaden der Neſſelbatterie.

Zwiſchen dieſen furchtbaren Raubthieren ſitzen gewöhnlich in größerer Zahl harmloſe Polypen zerſtreut, welche die Intelligenz des Siphonophorenſtaates repräſentiren, und als Sinnesorgane die innere und äußere Lage deſſelben zu prüfen und zu beurtheilen haben. Sie empfinden, wollen und denken für die übrigen Staatsbürger, bei denen dieſe Geiſtesthätigkeiten entweder ſchwächer oder gar nicht entwickelt ſind. Dieſe Sinnespolypen oder Taſtpolypen (Fig. 8 *b*) ſind den Freßpolypen ähnlich, aber ohne Mundöffnung und ſtatt des bewaffneten räuberiſchen Fang-

Fig. 6.

Ein Freßpolyp nebſt Fangfaden, von Anthemodes. *a* Anſatzſtelle des Polypen am Stamm, *b* Körperwand des Polypen, *c* Magenhöhle desſelben, *d* Leberdrüſen desſelben, *e* Rüſſel desſelben, *f* Mundöffnung, in Geſtalt einer achteckigen Scheibe verbreitert und angeſaugt, *g* Wand des Fangfadens, *h* Höhlung desſelben, *i* Nebenfangfäden, *k* glockenförmige Hülle der Neſſelbatterie (*l*), *m* Endfaden der letzteren.

Innern Verdauungsdrüſen oder Lebern beſitzen. Mit dem achteckigen Mundſaume, der außerordentlich erweiterungsfähig iſt, können ſie ſich feſt anſaugen (Fig. 6 *f*). Sie haben als Freßpolypen die Aufgabe, die Nahrung für den ganzen Thierſtaat aufzunehmen und zu verdauen. An der Baſis jedes Freßpolypen iſt ein ſehr langer, äußerſt beweglicher Fangfaden (Fig. 6 *h*) befeſtigt. Dieſer iſt mit zahlreichen feineren Fangfäden zweiten Ranges (*i*) beſetzt, deren jeder eine höchſt verwickelt conſtruirte Batterie von ſogenannten „Neſſelorganen" trägt (*l*). Die Neſſelorgane, deren jede Batterie mehrere Hundert birgt, ſind

mikroſkopiſch feine, mit Widerhaken beſetzte Giftpfeile, mit einer Giftblaſe in Verbindung ſtehend. Auf der menſchlichen Haut bewirken ſie ein brennendes Gefühl, wie Neſſeln. Mit dieſen furchtbaren Todespfeilen bewaffnet angelt der lange Fangfaden beſtändig beuteluſtig im Waſſer umher, jeden Augenblick bereit, ein unvorſichtig ſich nahendes Schlachtopfer zu umſchlingen und mit Tauſenden von tödtlichen Giftpfeilen zu durchbohren. Bei der auf dem Titelbild dargeſtellten Siphonophore (Anthemodes) hat die mit Neſſelorganen dicht geſpickte Neſſelbatterie die Form eines ſpiralig aufgerollten Bandes (Fig 7 *l*), welches oben von einer kleinen Glocke (Fig. 7 *k*) halb verdeckt iſt, und unten in einen feinen Endfaden (*m*) ausläuft.

Fig. 7.

Ein Nebenfangfaden (*e*) von Fig. 6, ſtärker vergrößert. *a* Anſatzſtelle deſſelben am Fangfaden. *l* Neſſelbatterie, in Form eines Bandes ſpiralig aufgerollt, *k* glockenförmiger Mantel ihres oberen Theils, *m* Endfaden der Neſſelbatterie.

Zwiſchen dieſen furchtbaren Raubthieren ſitzen gewöhnlich in größerer Zahl harmloſe Polypen zerſtreut, welche die Intelligenz des Siphonophorenſtaates repräſentiren, und als Sinnesorgane die innere und äußere Lage deſſelben zu prüfen und zu beurtheilen haben. Sie empfinden, wollen und denken für die übrigen Staatsbürger, bei denen dieſe Geiſtesthätigkeiten entweder ſchwächer oder gar nicht entwickelt ſind. Dieſe Sinnespolypen oder Taſtpolypen (Fig. 8 *b*) ſind den Freßpolypen ähnlich, aber ohne Mundöffnung und ſtatt des bewaffneten räuberiſchen Fang-

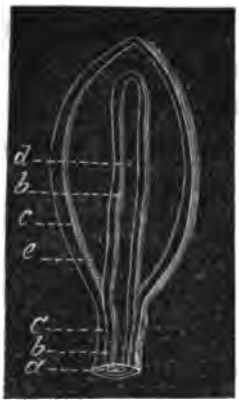
fadens, mit einem langen und feinen, durch sehr empfindliches Gefühl ausgezeichneten Tastfaden versehen (Fig. 8 *e*). Endlich finden wir nun noch zwischen allen diesen verschiedenen Formen von Individuen am Stamme vertheilt, und zwar gewöhnlich in traubenförmigen Gruppen in der Nähe eines Tastpolypen befestigt, die beiderlei Geschlechtsthiere, denen die Aufgabe der Fortpflanzung des ganzen Stockes zufällt. Männchen und Weibchen sind zwar in ihrer Form sehr verschieden, lassen sich aber doch beide, gleich den schwimmenden Locomotiven, auf die Grundform einer glockenförmigen Meduse zurückführen. Die Männchen (Fig. 9) sind gewöhnlich mehr länglich, die Weibchen (Fig. 10) mehr rundlich.

Fig. 8.

Ein Tastpolyp nebst Fühlfaden. *a* Ansatzstelle des Tastpolypen am Stamm, *b* Körperwand des Polypen, *c* innere Leibeshöhle desselben, *d* Wand des Tastfadens, *e* Höhlung desselben.

So verschieden nun auch alle diese verschiedenen Individuen des Siphonophorenstaates in Form und Leistung sich verhalten, so stehen dennoch alle mit einander in so innigem Zusammenhang, daß die älteren Beobachter den ganzen Stock als ein einzelnes Individuum, und die eigentlichen Individuen desselben, die Medusen und Polypen, als Organe auffaßten. Sämmtliche Individuen sind inwendig hohl und ihre Höhlung steht in offener Communication mit der Höhlung des centralen Stammes, des Hauptpolypen, an welchem sie befestigt sind. Die ernährende Flüssigkeit, welche die Freßpolypen zubereiten, wird von ihnen

Fig. 9.



Eine männliche Meduſe von Anthemodes. *a* Anſatzſtelle derſelben am Stamm, *b* innere Haut der Körperwand (Entoderm), *c* äußere Haut derſelben (Ectoderm), *d* Ernährungscanal, *e* Sperma (befruchtende Samenmaſſe).

Fig. 10.

Eine weibliche Meduſe von Anthemodes. *a*, *b*, *c*, *d* wie in Fig. 9, *e* die Dottermaſſe des einzigen kugeligen Eies, welches die Meduſe erzeugt, *f* Keimbläschen (Zellenkern) des Eies.

an den Stammpolypen abgegeben, und von dieſem, wie von einer Centralſuppenanſtalt, an die übrigen Individuen des Staates vertheilt. Jeder bekommt ſo viel von dieſer ſpartaniſchen Suppe, als ſein Inneres, d. h. der Hohlraum ſeines Leibes verträgt. Außerdem äußert ſich der enge ſtaatliche Verband aller Individuen aber auch darin, daß ein gemeinſamer Wille den ganzen Stock beſeelt. Bei gewaltſamer Verletzung eines Individuums theilt ſich ſein Schmerz ſogleich den übrigen mit und veranlaßt den ganzen ſchwimmenden Thierſtaat zur Zuſammenziehung oder zur eiligen Flucht. Dabei geſchehen die willkürlichen Bewegungen der Staatsbürger in offenbarem Einverſtändniß. Unbeſchadet des ſtaatlichen Geſammtwillens beſitzt aber jeder entwickeltere Bürger bis zu gewiſſem Grade auch ſeinen eigenen Willen, und

kann ſich, zufällig oder freiwillig von der Gemeinde abgelöſt, eine Zeitlang ſelbſtſtändig am Leben erhalten.

Die auffallend verſchiedene Geſtalt und Lebensthätigkeit der verſchiedenen Siphonophoren-Individuen iſt lediglich das Reſultat einer auffallend weit gehenden Arbeitstheilung. Man kann alle jene verſchiedenen Formen zunächſt auf zwei Grundgeſtalten zurückführen, eine polypenförmige, gleich der Hydra gebaut, und eine meduſenförmige, gleich der Aurelia gebaut. Aus der hydraähnlichen Polypenform ſind durch Arbeitstheilung entſtanden: 1) der centrale Stamm oder der Centralpolyp mit der Schwimmblaſe (Fig. 3); 2) die Freßpolypen nebſt ihren Fangfäden (Fig. 6) und 3) die Taſtpolypen nebſt ihren Taſtfäden (Fig. 8). Dagegen ſind aus der aurelia-ähnlichen Meduſenform durch Arbeitstheilung hervorgegangen: 1) die Schwimmglocken oder Locomotiven (Fig. 4); 2) die Deckſchuppen oder Deckſtücke (Fig. 5); 3) die männlichen Meduſen (Fig. 9) und 4) die weiblichen Meduſen (Fig. 10). Jene beiderlei Grundgeſtalten, die Meduſe und der Hydroidpolyp, ſind aber ſelbſt erſt wiederum durch Arbeitstheilung aus einer urſprünglichen einfachſten Urpolypenform hervorgegangen.

Daß wirklich in altersgrauer Vorzeit, vor vielen Millionen Jahren, von der ganzen Klaſſe der Hydromeduſen nur einfache Polypen exiſtirten, und daß ſich erſt ſpäter aus ihnen die einfachſten Meduſenformen und noch viel ſpäter die zuſammengeſetzten Siphonophorenſtöcke durch allmälig fortſchreitende Arbeitstheilung entwickelt haben, das geht nicht allein aus der vergleichenden Anatomie, ſondern noch mehr aus der individuellen Entwickelungsgeſchichte der Hydromeduſen mit Beſtimmtheit hervor. Denn die Ontogenie oder die individuelle Entwickelungsgeſchichte jedes Organismus (d. h. die Reihe von Formen, welche derſelbe vom Ei an bis zur vollendeten Geſtalt durchläuft), wiederholt uns in kürzeſter Zeit und in großen, allgemeinen

Umriſſen ſeine Phylogenie, ſeine Stammesgeſchichte oder paläontologiſche Entwickelungsgeſchichte (d. h. mit andern Worten die Reihe von Formen, welche die Vorfahren dieſes Organismus ſeit Anbeginn der organiſchen Schöpfung in Folge fortſchreitender Arbeitstheilung durchlaufen haben).[10])

Wenn wir nun, eingedenk dieſes wichtigen Zuſammenhanges zwiſchen Ontogenie und Phylogenie, zwiſchen der Entwickelungsgeſchichte des Individuums und ſeiner Ahnenreihe, einen Blick auf die individuelle Entwickelung der Siphonophoren werfen, ſo finden wir, daß aus dem befruchteten Ei des Siphonophorenſtocks weiter Nichts, als ein einfachſter Polyp entſteht. Dieſer verlängert ſich zum centralen Stamm des ganzen Stocks und erzeugt durch Knospenbildung alle übrigen Individuen, Polypen und Medusen. Anfangs, im jugendlichen Knospenzuſtande, ſind dieſe alle völlig gleich und nicht zu unterſcheiden; erſt allmälig nimmt jedes Individuum bei weiterem Wachsthum durch Arbeitstheilung ſeine beſtimmte Form an. Allerdings iſt die Arbeitstheilung, wie ſie hier im Laufe der Ei-Entwickelung innerhalb weniger Wochen ſich ausbildet, zunächſt durch Vererbung von den Vorfahren ſchon erworben; allein dieſe vererbte Arbeitstheilung des Siphonophorenſtaats weiſt uns deutlich auf die urſprüngliche angepaßte Arbeitstheilung der frühern Hydromedusen hin, welche durch Anpaſſung, durch Uebung und Gewohnheit, im Laufe von Jahrtauſenden geſchichtlich ſich entwickelt hat.

Die merkwürdige Arbeitstheilung der Siphonophoren, die Vereinigung der verſchieden geformten Individuen zu einem Staate, deſſen Staatsbürger nicht allein geiſtig, ſondern auch leiblich zuſammenhängen, tritt uns vielleicht zunächſt als eine außerordentliche und fremdartige Naturerſcheinung entgegen. Allein in Wirklichkeit iſt eine ähnliche Art der Arbeitstheilung ſehr weit verbreitet, und eigentlich kann uns jede beliebige

höhere Pflanze etwas Aehnliches zeigen. Denn jede verzweigte Blüthenpflanze, jeder blühende Baum, jeder Blumenstock ist im Grunde ähnlich wie der Siphonophorenstock zusammengesetzt. Das pflanzliche Individuum, welches dem einzelnen Polypen oder der einzelnen Meduse entspricht, ist der Sproß, d. h. jeder Zweig, jede selbstständige, mit Blättern besetzte Axe. So viel Zweige und Aeste, so viel selbstständige Axen mithin ein Blumenstock besitzt, aus so viel Individuen ist er eigentlich zusammengesetzt. Die einen von diesen Individuen tragen bloß grüne Blätter und besorgen die Ernährung des Stockes, gleich den Freßpolypen; die andern bilden bunte Blüthen mit Staubfäden und Samenknospen, und besorgen die Fortpflanzung, gleich den beiderlei Geschlechts-Medusen des Siphonophorenstocks. Auch hier bei der blühenden Pflanze ist der Unterschied der beiderlei Individuen, der ernährenden Blattsprossen und der fortpflanzenden Blüthensprossen, nicht ursprünglich, sondern erst durch Arbeitstheilung erworben.[11])

Hiermit ist aber keineswegs das weite Gebiet der Arbeitstheilung abgeschlossen. Die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte lehrt uns vielmehr, daß ihr Wirkungskreis noch viel größer ist. Jedes thierische und jedes pflanzliche Individuum, mag dasselbe nun isolirt leben, wie die unverzweigten Pflänzchen und die meisten Thiere, oder mag es mit seines gleichen zu Stöcken vereinigt sein, gleich den Siphonophoren und den meisten Pflanzen — jedes Individuum ist wieder aus zahlreichen gleichartigen und ungleichartigen Theilen zusammengesetzt. Diese Theile, die Werkstücke oder Organe, bedingen durch ihre weitgehende Arbeitstheilung die zusammengesetzten Functionen des Organismus, die wir mit einem Worte sein „Leben" nennen. Das Leben ist nicht das räthselhafte Product einer mystischen Lebenskraft, sondern das mechanische Gesammt-Resultat aus den Leistungen der ver-

ſchiedenen, durch Arbeitstheilung geſonderten Organe. Der einheitliche Organismus des Individuums im engeren Sinne, oder der Perſon, entſteht ebenſo durch Zuſammenwirken und Arbeitstheilung der Organe, wie die höhere Einheit des Stockes oder Staates durch Zuſammenwirken und Arbeitstheilung der Perſonen.[12])

So ſind bei den Pflanzen alle die verſchiedenen Formen der ernährenden Blattſproſſe und der fortpflanzenden Blüthenſproſſe durch Arbeitstheilung aus zwei einfachen Grundorganen, dem Blatt und dem Stengel (oder der Axe) entſtanden, und dieſe beiden Urorgane ſind wieder erſt durch Arbeitstheilung aus einem gemeinſamen urſprünglichen Grundorgan, dem Thallus oder Laubkörper hervorgegangen. Ebenſo haben ſich bei den Gliederthieren, bei den Inſecten, Tauſendfüßen, Spinnen und Krebſen, alle die verſchiedenen gegliederten Anhänge des Körpers, die Fühlhörner, Oberkiefer, Unterkiefer, Kieferfüße und die echten Beinpaare, durch Arbeitstheilung aus einer und derſelben urſprünglichen Grundform des einfachen Beines, aus einem Urbeine entwickelt.

Woher ſtammen nun aber dieſe Urorgane oder Grundorgane, die durch ihre fortgeſchrittene Arbeitstheilung alle die verſchiedenen Organe, und durch deren Zuſammenwirken den zuſammengeſetzten Organismus der Perſon bilden? Auch dieſe einfachſten Grundorgane ſind ſelbſt erſt wieder das zuſammengeſetzte Product aus der ſtaatlichen Verbindung und der Arbeitstheilung von ſehr zahlreichen, kleinen, organiſchen Individuen. Dieſe elementaren Individuen, welche man meiſtens nur mit Hülfe des Mikroſkopes unterſcheiden kann, werden allgemein als Zellen bezeichnet. Die Form, Structur und Lebensthätigkeit jedes Organismus iſt bedingt durch die Form, Verbindung und Arbeitstheilung aller denſelben zuſammenſetzenden Zellen. Alle Organismen, alle Thiere und Pflanzen, mit Ausnahme der allereinfachſten, der Moneren

und derjenigen, die ſelbſt nur den Formwerth einer einzigen Zelle haben, ſind aus vielen Zellen zuſammengeſetzt. Die ſcheinbare Lebenseinheit jedes vielzelligen Organismus iſt ebenſo, wie die politiſche Einheit jedes menſchlichen Staates, das zuſammengeſetzte Reſultat aus der Verbindung und Arbeitstheilung dieſer kleinen Staatsbürger. Sie ſind die wahren Elementar-Organismen oder die Individuen erſter Ordnung.[13])

Die organiſche Zelle kann durch Anpaſſung an die Lebensbedingungen der Außenwelt die verſchiedenſten Formen annehmen. Die urſprüngliche Zellenform aber, aus der alle anderen erſt durch Arbeitstheilung entſtanden ſind, iſt ein kleines Schleimklümpchen, ein Kügelchen von eiweißartiger feſtflüſſiger Materie, dem Zellſtoff oder Protoplasma. Dieſes Schleimkügelchen, welches häufig, jedoch nicht immer, von einer äußeren Hülle, der Zellhaut oder Membran umgeben iſt, umſchließt ein kleines feſteres, ebenfalls eiweißartiges Körperchen, den Zellkern oder Nucleus. Aber ſelbſt dieſe beiden weſentlichſten Beſtandtheile jeder Zelle, der äußere Zellſtoff und der innere Zellkern, waren in den einfachſten und urſprünglichſten aller Organismen, in den Moneren und anderen Protiſten, noch nicht getrennt, und ſind erſt aus dem ganz einfachen und gleichartigen Schleimkörper der letzteren durch Arbeitstheilung der unſichtbar kleinen Eiweißtheilchen, der Plasma-Moleküle entſtanden.

Jede Zelle im Thier- und Pflanzen-Körper hat bis zu einem gewiſſen Grade ein eigenes ſelbſtſtändiges Leben. Auf ihre Hand ernährt ſie ſich und wächſt; auch vermehrt ſie ſich durch Fortpflanzung, und zwar meiſtens durch Selbſttheilung. Ja ſelbſt die Fähigkeit, Bewegungen auszuführen, iſt dem Zellſtoff aller Zellen urſprünglich eigen; ſie wird aber häufig dadurch beſchränkt, daß ſich die Zelle in ein ſelbſtgeſchaffenes Gefängniß, in eine ſtarre Kapſel oder Zellhaut zurückzieht und einſchließt. Endlich beſitzt

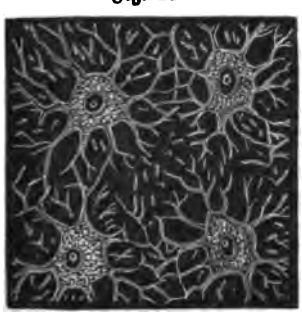
jede Zelle einen gewiſſen Grad von Reizbarkeit oder Empfindlichkeit, der ſich bei den vollkommenſten aller Zellen, denen des thieriſchen Gehirns, bis zum Selbſtbewußtſein ſteigert.[14])

Die Arbeitstheilung der Zellen, oder die ſogenannte „Zellenmetamorphoſe", welche als eine der erſten und wichtigſten Urſachen der endloſen Mannichfaltigkeit in der Organiſation angeſehen werden muß, iſt im Thierreich weit mannichfaltiger, als im Pflanzenreich. Wenn man den Leib eines höheren Thieres, z. B. eines Hundes, mit Hülfe des Mikroſkopes in ſeine elementaren Formbeſtandtheile zerlegt, ſo findet man in den verſchiedenen Organen eine außerordentliche Menge von verſchiedenen Zellen-Arten vor. Die Haare, die Oberhaut, die Klauen des Hundes ſind aus vielen verſchiedenen verhornten Zellenformen zuſammengeſetzt, die alle

Fig. 11.

Ein kleines Stückchen Oberhaut, aus plattenförmigen, eckigen Epidermiszellen zuſammengeſetzt. Jede Zelle ſchließt ihren runden Kern ein. (Stark vergrößert.)

Fig. 12.

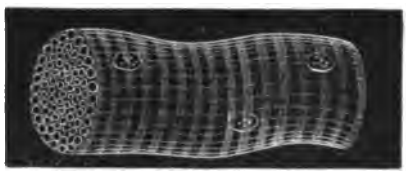


Ein kleines Stückchen Knochen, mit vier ſternförmigen Knochenzellen, welche durch veräſtelte Ausläufer zuſammenhängen und in der knochenharten Grundſubſtanz eingebettet liegen. (Stark vergrößert.)

aus einer gemeinſamen Epidermis-Zellenart durch Arbeitstheilung entſtanden ſind (Fig. 11). Das Skelet, welches mit ſeinen Knochen, Knorpeln, Sehnen und Bändern das feſte Gerüſt des ganzen Hundekörpers bildet, beſteht wieder aus verſchiedenen Arten von Knochen-

zellen, Knorpelzellen und Bindegewebszellen, die ſämmtlich durch Arbeitstheilung aus einer gemeinſamen urſprünglichen Bindegewebszellenart hervorgegangen ſind (Fig. 12). Das rothe Fleiſch (oder die Muskeln), welches das Skelet bekleidet und die willkürlichen Bewegungen ausführt, iſt aus ſehr langgeſtreckten quergeſtreiften Zellen zuſammengeſetzt (Fig. 13). Das blaßgelbe Fleiſch dagegen, welches die Wand des Magens bildet und die unwillkürlichen Bewegungen dieſes Organes vermittelt, beſteht aus glatten, nicht quergeſtreiften, ſpindelförmigen Zellen. Das Nervenſyſtem endlich, jenes höchſte Organſyſtem des Thierkörpers, welches die Empfindung, den Willen, das Denken und Bewußtſein des Thieres, kurz die ſogenannte Seelenthätigkeit oder das Geiſtesleben vermittelt, iſt aus großen ſternförmigen Zellen zuſammengeſetzt, deren verzweigte Ausläufer mit den Nervenfaſern, feinen aus Zellen entſtandenen Eiweißfäden zuſammenhängen (Fig. 14).

Fig. 13.



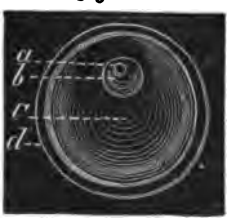
Ein kleines Stückchen von einer Fleiſchfaſer, die cylindriſche Form und die Zuſammenſetzung der quergeſtreiften Muskelzelle darſtellend. Innerhalb der quergeſtreiften Maſſe ſind drei Zellenkerne ſichtbar. (Stark vergrößert.)

Fig. 14.

Eine große ſternförmige Nervenzelle aus dem Gehirn, mit verzweigten Ausläufern, welche in Nervenfaſern übergehen. Im Innern des Zellſtoffs liegt ein großer heller kugeliger Kern mit einem dunkeln Kernkörperchen. (Stark vergrößert.)

So verſchiedenartig nun auch alle die genannten Zellen-Arten ſind, welche wir bei mikroſkopiſcher Zerlegung des Thierkörpers mit einander verwebt finden, ſo ſind dieſelben dennoch alle nur durch Arbeitstheilung aus einer einzigen urſprünglichen Zellenform entſtanden, nämlich aus denjenigen gleichartigen einfachſten Zellen, welche im Beginn der thieriſchen Entwickelung aus dem Ei entſtehen. Jedes Thier iſt im Beginn ſeiner individuellen Exiſtenz ein einfaches Ei (Fig. 15). Dieſes Ei iſt aber ſelbſt wieder nur

Fig. 15.



Das Ei eines Säugethieres, eine einfache kugelige Zelle, deren Zellſtoff (oder Dotter, *c*) von einer Zellmembran (oder Dotterhaut, *d*) umgeben iſt, und einen kugeligen Zellkern (oder Keimbläschen, *b*) nebſt Kernkörperchen (oder Keimfleck, *a*) einſchließt. (Hundertmal vergrößert.)

Fig. 16.

Beginnende Entwickelung des Säugethier-Eies (ſogenannte „Furchung"). Das Ei, eine einfache Zelle, iſt in zwei Zellen (Furchungskugeln) durch Selbſttheilung zerfallen.

eine einfache Zelle und beſteht aus denſelben weſentlichen Beſtandtheilen, wie jede andere Zelle, aus dem ſchleimigen Zellſtoff, (der hier „Dotter" heißt, Fig. 15 *c*), und dem davon umſchloſſenen Zellkern (der beim Ei „Keimbläschen" genannt wird, (Fig. 15 *b*). Oft iſt die thieriſche Eizelle von einer beſonderen Hülle, der „Dottermembran" (Fig. 15 *d*) umſchloſſen, oft aber auch nicht.

Sobald das Ei des Hundes oder irgend eines anderen Säugethieres ſich zu einem neuen Individuum zu entwickeln beginnt, ſo zerfällt es zunächſt durch Selbſttheilung in zwei gleiche Hälften (Fig. 16), und zwar halbirt ſich zuerſt der Kern (das Keimbläs-

chen), und dann der den Kern umgebende Zellſtoff (der Eidotter). Jede von den beiden ſo entſtandenen Tochterzellen zerfällt nun alsbald wiederum in zwei Zellen (Fig. 17). Aus dieſen vier Zellen werden durch fortgeſetzte Selbſttheilung alsbald acht, aus acht ſechszehn, aus ſechszehn zweiunddreißig, u. ſ. w. So entſteht denn ſchließlich aus der einfachen Eizelle ein kugeliger Haufe von ſehr zahlreichen und kleinen Zellen, der wie eine Brombeere oder Maulbeere ausſieht (Fig. 18).

Fig. 17.

Aus den zwei erſten Furchungszellen des Säugethier-Eies ſind durch weitere Selbſttheilung vier Zellen (oder Furchungskugeln) geworden.

Fig. 18.

Durch vielfach wiederholte Selbſttheilung der Furchungszellen iſt aus der einfachen Eizelle ein maulbeerförmiger kugeliger Haufen von kleinen Zellen entſtanden, welche weiterhin durch Arbeitstheilung die verſchiedenen Organe des Körpers bilden.

Anfangs ſind alle dieſe zahlreichen Zellen an Form und Größe völlig gleich. Bald aber beginnen ſie an ihre ſtaatliche Organiſation zu denken. Sie benehmen ſich wie ein Haufen von Koloniſten, die einen wohl organiſirten Staat gründen wollen, und theilen ſich demgemäß in die dazu erforderliche Arbeit. Die einen Zellen übernehmen den Schutz des thieriſchen Organismus, und ſetzen die Oberhaut, die Haare, Nägel und Krallen zuſammen (Fig. 11). Die zweiten bilden das feſte Gerüſt des Körpers, indem ſie zu den Zellen des Knochens, des Knorpels und des Bindegewebes ſich geſtalten (Fig. 12). Eine dritte

Gruppe von Zellen wächst zu langen quergestreiften Fasern aus, welche das Fleisch oder die Muskeln zusammensetzen, und vermöge ihrer besonderen Zusammenziehungsfähigkeit die Bewegungen der Körpertheile vermitteln (Fig. 13). Eine vierte Gruppe von Zellen endlich, die bevorzugtesten und höchst begabtesten von allen, bilden das Nervensystem, und übernehmen somit die höchsten Functionen des Thierleibes, diejenigen des Wollens, Empfindens und Denkens (Fig. 14). So entstehen also lediglich durch fortgesetzte Vermehrung, Verbindung und Arbeitstheilung der Zellen alle die verschiedenartigen Organe, welche den entwickelten Thierleib zusammensetzen, und durch Arbeitstheilung dieser Organe wiederum die verwickelte Maschinerie des staatlichen Organismus, den wir in jedem einzelnen Thier-Individuum erkennen müssen.

Die Arbeitstheilung der Zellen und Organe, wie sie bei der Entwickelung jedes einzelnen Thieres aus dem Ei Schritt für Schritt verfolgt werden kann, ist allerdings nicht unmittelbar durch die Anpassung des Thieres an die umgebenden Existenzbedingungen der Außenwelt erworben, sondern vielmehr von den Eltern und Vorfahren des betreffenden Thieres durch Vererbung übertragen. Allein von dieser ererbten Arbeitstheilung der Zellen und Organe gilt dasselbe, was wir vorhin von der ererbten Arbeitstheilung der Siphonophoren sagten. Sie weist uns zurück auf die ursprüngliche, durch unmittelbare Anpassung erworbene Arbeitstheilung der Vorfahren, welche unter dem Drucke der äußeren Lebensbedingungen, im Kampfe um das Dasein, während vieler Millionen Jahre sich langsam entwickelt hat. Was von der Entwickelung des ganzen thierischen und pflanzlichen Organismus gilt, das gilt auch von der Entwickelung aller seiner einzelnen Organe und Zellen. Die Entwickelung jeder individuellen Zelle (die Ontogenie der Zelle) wieder-

holt in kürzester Zeit und in großen Zügen die lange Umbildungsgeschichte ihrer Vorfahren (die Phylogenie dieser Zelle). Wir können daher aus der einfachen Thatsache, daß jedes Thier sich aus einer einzigen einfachen Eizelle entwickelt, und aus der Art und Weise, wie dies durch Arbeitstheilung der Zellen und Organe geschieht, den höchst wichtigen Schluß ziehen, daß die ältesten gemeinsamen Vorfahren aller Thiere einfachste Zellen waren, und daß aus den Nachkommen dieser einfachsten einzelligen Thiere durch staatliche Verbindung und fortgesetzte Arbeitstheilung der Zellen sich die höheren vielzelligen Thierformen entwickelten.[15])

Man wird jetzt am Schlusse dieses Vortrags, welcher nur einen geringen Theil von dem unermeßlichen Gebiete der Arbeitstheilung berührt hat, wahrscheinlich finden, daß ich die beiden Hälften des versprochnen Themas sehr ungleichmäßig ausgeführt, und von der Arbeitstheilung in der Natur sehr viel, von der Arbeitstheilung im Menschenleben nur sehr wenig gesagt habe. Ich muß aber jetzt gestehen, daß ich mir eine scherzhafte Täuschung erlaubt, und wenigstens in der letzten Hälfte des Vortrages immer zugleich vom Menschen gesprochen habe, freilich ohne ihn zu nennen. Denn Alles, was ich von der Zusammensetzung des Thierkörpers, und speciell des Hundes, aus Zellen, sowie von der Arbeitstheilung der Zellen und Organe im Thierleibe gesagt habe, Alles das gilt wörtlich ebenso vom Menschenleibe. Auch unser eigner Körper ist ebenso wie der Körper jedes höheren Thieres, ein staatlicher Organismus, welcher aus vielen Millionen von kleinen Staatsbürgern, den Zellen zusammengesetzt ist. Diese Staatsbürger führen bis zu einem gewissen Grade ein selbstständiges Leben. Sie bilden durch Arbeitstheilung verschiedene Stände und Arbeiterklassen: das sind die Organsysteme unsers Körpers, das Nervensystem, Muskelsystem u. s. w. Das einheitliche

Leben des menſchlichen Individuums, welches äußerlich als der einfache Ausfluß einer perſönlichen Seele erſcheint, iſt in Wahrheit das höchſt verwickelt zuſammengeſetzte Reſultat aus der geſammten Lebensthätigkeit aller jener kleinen Staatsbürger, der Zellen und der aus ihnen durch Arbeitstheilung zuſammengeſetzten Organe. Wenn einzelne von jenen Staatsbürgern ihre Aufgaben liederlich erfüllen oder unfähig dazu werden, ſo nennen wir das Krankheit, und wenn das einheitlich geregelte Zuſammenwirken Aller, das zum Leben erforderlich iſt, aufhört, nennen wir das Tod.

Aber auch was ich von der Entwickelungsgeſchichte der Thiere erzählte, und an dem Beiſpiele des Hundes erläuterte, auch das gilt Alles wörtlich ebenſo von der Entwickelungsgeſchichte des Menſchen. Auch jeder Menſch iſt, wie jedes Thier, im Beginn ſeiner individuellen Exiſtenz eine einfache Zelle, ein Ei (Fig. 15), und wenn dieſe Zelle ſich zu entwickeln beginnt, ſo haben ihre Tochterzellen und deren Nachkommen ganz dieſelben Aufgaben der Arbeitstheilung zu löſen, welche ich vorher bei der Entwickelung des Hundes geſchildert habe. Die in Fig. 15—18 dargeſtellten erſten Entwickelungsſtadien des Hunde-Eies geben zugleich eine Vorſtellung von den Umbildungen, mit denen das individuelle Leben eines Jeden von uns begonnen hat.

Wie beim Thiere, ſo giebt uns auch beim Menſchen die mannichfaltige Formenkette, welche der Organismus während ſeiner individuellen Entwickelung aus dem Ei zu durchlaufen hat, ein ungefähres, ſkizzenhaftes Bild von der Formenkette, welche ſeine Vorfahren im Verfluß unermeßlicher Zeiträume durchlaufen haben. Sie liefert den handgreiflichen Beweis, daß unſer Geſchlecht ſich in verwandtſchaftlichem Zuſammenhang mit niederen Organismen, und zwar in der engſten Verbindung mit den Wirbelthieren entwickelt hat, und daß unſere älteſten gemeinſamen Vorfahren nur

den Formwerth von einer einfachsten Zelle besaßen.[16]) Das mächtige Naturgesetz aber, nach welchem aus so einfacher Urquelle sich alle die unendlich mannichfaltigen Formen des Thierreichs und an ihrer Spitze, die übrigen bei weitem überflügelnd, die verschiedenen Menschen-Arten entwickelt haben, ist das große Gesetz der Arbeitstheilung!

Erklärung des Titelbildes.

Das Titelbild stellt einen von jenen wunderbaren schwimmenden Thierstaaten (Hydromedusen-Stöcken) dar, welche unter dem Namen der Siphonophoren bekannt sind, und welche die Arbeitstheilung der den Staat zusammensetzenden Individuen in der ausgezeichnetsten Weise zeigen. Die hier abgebildete neue Siphonophoren-Form (Anthemodes canariensis) lebt in dem atlantischen Ocean in der Nähe der canarischen Inseln, woselbst ich sie im Winter 1866/67 bei der Insel Lanzerote gefangen und beobachtet habe. Unter den bekannten Siphonophoren steht sie der Gattung Stephanomia am nächsten und könnte auch Stephanomia canariensis genannt werden. Der sehr bewegliche und hier schleifenförmig zusammengebogene Stamm des zierlichen Stockes, die mittlere Axe oder der Centralpolyp (*f*) ist an seinem oberen Ende zu einer Schwimmblase (*a*) ausgedehnt, welche mittelst der in ihr enthaltenen Luftblase (*b*) den ganzen Thierstaat an der Meeresoberfläche schwimmend erhält. Unter derselben sitzt eine doppelte Reihe von Schwimmglocken (*d*), aus deren Mündung (*e*) das Wasser beim Schwimmen ausgestoßen wird. *c* sind Knospen von jungen Schwimmglocken. Der ganze übrige Stamm unterhalb der Schwimmglocken ist ringsum dicht mit dreispitzigen Deckblättern (*n*) bedeckt. Zwischen diesen zerstreut sitzen die großen Freßpolypen (*g*), welche ihren Mund (*h*) zu einer großen achteckigen Scheibe ausdehnen können. Jeder Freßpolyp besitzt einen langen, sehr beweglichen Fangfaden (*i*), der mit zahlreichen feinen Nebenfangfäden (*k*) besetzt ist. Abwechselnd mit den Freßpolypen sitzen am Stamm vertheilt die kleineren und zahlreicheren Tastpolypen (*l*), deren jeder einen feinen Fühlfaden (*m*) trägt, und an ihrer Basis sitzen traubenförmige Gruppen von den beiderlei Geschlechtsthieren an, den länglichen Männchen (*o*) und den rundlichen Weibchen (*p*). Das Uebrige über den Bau und die Bedeutung dieser schwimmenden Thier-Colonien ergiebt sich aus dem Vortrage selbst.

Anmerkungen und Citate.

[1]) Divergenz des Charakters nennt Darwin in dem vierten Capitel seines berühmten Buchs „über die Entstehung der Arten" diejenige Art der Arbeitstheilung, welche zwischen den an einem und demselben Orte beisammen lebenden Individuen einer und derselben Species stattfindet, und welche im Kampfe derselben um's Dasein zur Bildung von Abarten und weiterhin von neuen Species führt. Diese „Divergenz des Charakters" der Individuen beruht als morphologischer Proceß ebenso auf der physiologischen Arbeitstheilung, wie die sogenannte „Sonderung oder Differenzirung der Organe", welche das Hauptthema der vergleichenden Anatomie bildet. In beiden Fällen ist das Wesentliche des Processes die „Hervorbildung ungleichartiger Formen aus gleichartiger Grundlage", wie ich im neunzehnten Capitel meiner „generellen Morphologie" (Berlin, Reimer 1866, II. Bd., S. 253) ausführlich gezeigt habe.

[2]) Die Ehe, die verschiedenartige Thätigkeit und Ausbildung der beiden Geschlechter, auf welcher das Familienleben des Menschen und der Thiere beruht, ist eine der ursprünglichsten und weitest verbreiteten Formen der socialen Arbeitstheilung. Bei den meisten Thieren hat dieselbe, wie beim Menschen, zu bedeutenden Unterschieden in der körperlichen Formbildung und geistigen Charakterbildung der beiden Geschlechter geführt. Jedoch fehlen diese Unterschiede noch bei vielen niederen Thieren, wo die beiden Geschlechter — abgesehen von der verschiedenen Form der Fortpflanzungsorgane — gar nicht zu unterscheiden sind. Andererseits ist die geschlechtliche Arbeitstheilung, welche das ursprüngliche Wesen der Ehe bildet, bei zahlreichen Thieren viel weiter, als beim Menschen gegangen, und hat zu einer so gänzlich verschiedenen Körperbildung der beiden Geschlechter geführt, daß die Zoologen, ehe sie deren Zusammenhang kannten, sehr häufig Männchen und Weibchen einer Species als zwei ganz verschiedene Species, oder selbst als Thiere zweier ganz verschiedener Klassen beschrieben haben (so namentlich bei vielen niederen schmarotzenden Crustaceen, und anderen parasitischen Thieren). Die sittliche Basis, durch welche die Ehe bei den höheren Culturmenschen in so hohem Maße veredelt worden ist, fehlt gänzlich vielen niederen Naturvölkern, den amerikanischen Indianerstämmen, vielen Negerstämmen, den Australnegern u. s. w. Bei diesen viehischen Menschen, bei denen das Weib kaum den Rang und die Behandlung eines nützlichen Hausthieres genießt, kann von einer moralischen Grundlage der Ehe keine Rede sein, viel eher bei den in strenger Monogamie lebenden Thieren, wie den Tauben, Papageyen und vielen anderen Vögeln. Außer

der geschlechtlichen Arbeitstheilung hat übrigens auch die geschlechtliche Auslese oder die von Darwin sogenannte „sexuelle Selection" bedeutend umbildend auf beide Geschlechter eingewirkt, worüber das neunzehnte Capitel meiner generellen Morphologie Näheres enthält (II. Bd., S. 244).

[3]) Ueber die Thierstaaten, namentlich diejenigen der Bienen und Ameisen, und ihre Analogien mit den Menschenstaaten, sind besonders die geistreichen „Untersuchungen über Thierstaaten" von Carl Vogt (Frankfurt 1851) zu vergleichen.

[4]) Am weitesten geht die Arbeitstheilung bei den Sahuben, den blättertragenden Ameisen in den brasilianischen Urwäldern (Oecodoma cephalotes). Hier giebt es nicht weniger als drei in Größe und Körperform gänzlich verschiedene Kasten von Arbeitern, so daß mit Einschluß der geflügelten Männchen und Weibchen nicht weniger als fünf verschiedene Ameisen-Formen in einem und demselben Staate beisammen leben. Die Hauptmasse bilden kleinköpfige Arbeiter, welche die Bäume entlauben, die Blätter derselben ausschneiden und transportiren und die künstlichen Wohnungen des Stocks damit austapeziren. Zwischen ihnen gehen größere Arbeiter mit sehr großem und glatten, glänzenden Kopfe umher, welche die Arbeit zu beaufsichtigen und zu leiten scheinen, vielleicht auch zum Schutz der kleinen Arbeiter dienen. Ueber die Bedeutung der dritten Arbeiter-Form, die sich durch dichte Behaarung des kolossalen Kopfes und ein großes mittleres Stirnauge von der zweiten Form unterscheidet, ist noch nichts Sicheres bis jetzt bekannt. Vergl. über diese Sahuben, sowie über die Raubameisen oder Ecitonen die höchst interessanten Beobachtungen von Walter Bates in dessen trefflichem Reisewerk: Der Naturforscher am Amazonenstrom. Leipzig 1865.

[5]) Die Sclavenstaaten der Amazonen-Ameisen, unstreitig die merkwürdigsten socialen Verhältnisse in dem ganzen wunderbaren Haushalt der Ameisen, sind schon im vorigen Jahrhundert von dem ausgezeichneten Genfer Entomologen Huber beobachtet worden. Später sind diese Beobachtungen, welche zuerst unglaublich schienen, von Latreille, Hauhart, Carl Vogt und mehreren anderen Zoologen bestätigt worden. Vergl. Carl Vogt's „Vorlesungen über nützliche und schädliche, verkannte und verläumdete Thiere" (Leipzig, Keil, 1864, S. 178).

[6]) Der Begriff der Schöpfung ist überhaupt unwissenschaftlich, und an seine Stelle setzt die wahre Naturerkenntniß überall den Begriff der Entwickelung. Vergl. hierüber den ersten Vortrag (S. 6) in meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte (Gemeinverständliche wissenschaftliche Vorträge über die Entwickelungslehre im Allgemeinen, und diejenige von Darwin, Goethe und Lamarck im Besonderen, über die Anwendung derselben auf den Ursprung des Menschen und andere damit zusammenhängende Grundfragen der Naturwissenschaft. (Berlin, Reimer 1868.)

[7]) Wie die Wechselwirkung zwischen dem inneren Bildungstriebe der Vererbung und dem äußeren Bildungstriebe der Anpassung im Stande

ist, als wirkende Ursache auf rein mechanischem Wege (d. h. nach physikalischen und chemischen Gesetzen) die ganze endlose Mannichfaltigkeit der thierischen und pflanzlichen Organisation zu erzeugen, habe ich im elften Vortrage (S. 203) meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte erörtert, und ausführlicher begründet in meiner „allgemeinen Entwickelungsgeschichte" (II. Bd. der generellen Morphologie) S. 223 ff.

[9]) Die Anschauung, daß „der Generationswechsel der Thiere durch eine Arbeitstheilung auf dem Gebiete des Entwickelungslebens bedingt ist", hat vorzüglich Rudolf Leuckart auseinandergesetzt in seiner Schrift „über den Polymorphismus der Individuen oder die Erscheinungen der Arbeitstheilung in der Natur" (Gießen, Ricker, 1851). So richtig diese Anschauung in vielen Fällen ist, so kann sie doch keineswegs allgemeine Gültigkeit beanspruchen. Vielmehr giebt es viele Fälle von Generationswechsel, welche offenbar als periodischer Rückschlag oder Atavismus aufzufassen und durch das Gesetz der unterbrochenen oder latenten Vererbung zu erklären sind (Generelle Morphologie, II. Bd., S. 181, und Natürliche Schöpfungsgeschichte, S. 161).

[9]) Eine ausführlichere Darstellung der schwimmenden Siphonophoren-Staaten und ihrer merkwürdigen Arbeitstheilung findet sich in der citirten Schrift (9) von Leuckart über den Polymorphismus der Individuen und in den angeführten Thierstaaten (5) von Carl Vogt (dritter Abschnitt: Blasenträger, S. 162).

[10]) Den überaus wichtigen Causalnexus zwischen Ontogenie und Phylogenie, d. h. den innigen ursächlichen Zusammenhang zwischen der Entwickelungsgeschichte jedes organischen Individuums und derjenigen seiner gesammten Vorfahren-Reihe seit Anbeginn des organischen Lebens auf der Erde (ein Zusammenhang, welcher durch die Wechselwirkung der Vererbungs- und Anpassungsgesetze mit Nothwendigkeit mechanisch bedingt ist), habe ich im zwölften Vortrage meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte (S. 227) und im 23. Capitel meiner generellen Morphologie (II. Bd. S. 371) ausführlich erörtert.

[11]) Die Arbeitstheilung der Sprosse bei den Blüthenpflanzen hat vorzüglich Alexander Braun erläutert in seinen geistvollen „Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur" (Leipzig, Engelmann 1851).

[12]) Um die unermeßliche Bedeutung klar zu erkennen, welche die Arbeitstheilung der Organe für die Entstehung des höher entwickelten, zusammengesetzten Thierkörpers, der Person, besitzt, wäre es eigentlich nothwendig, hier auf die ganze Structurlehre oder Individualitätslehre der Organismen einzugehen; da jedoch dieser ebenso interessante, als schwierige Gegenstand hier viel zu weit abführen würde, muß ich bezüglich desselben auf das dritte Buch meiner „allgemeinen Anatomie" (I. Bd. der generellen Morphologie) verweisen, in welchem ich sowohl das Verhältniß der physiologischen zur morphologischen Individualität, als auch die sechs verschiedenen

Stufen der organischen Individualität erläutert habe (1. Plastiden, 2. Organe, 3. Antimeren, 4. Metameren, 5. Personen, 6. Stöcke).

[13]) Eigentlich sind die „Individuen erster Ordnung", ganz allgemein bezeichnet, die Bildnerinnen oder Plastiden, da außer den eigentlichen, (d. h. kernhaltigen) Zellen auch die (kernlosen) Cytoden hierher gehören. Vergl. über diese Plastiden-Theorie den dreizehnten Vortrag meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte (S. 286) und das neunte Capitel meiner generellen Morphologie (Bd. I, S. 269).

[14]) Die Zellen, oder im weiteren Sinne die Plastiden (d. h. die Zellen und die Cytoden) sind die eigentlichen lebendigen Individuen, die elementaren Lebenseinheiten, und die Formen und Funktionen des vielzelligen Organismus sind erst das zusammengesetzte Resultat aus der Form, Verbindung und Funktion aller ihn zusammensetzenden Zellen. Diese für die mechanische d. h. für die wissenschaftliche Auffassung des Lebens höchst wichtige Zellentheorie (oder in weiterem Sinne Plastidentheorie) ist von Niemand tiefer erfaßt, und speciell mit Beziehung auf den menschlichen Organismus, ausgedehnter angewendet worden als von Rudolf Virchow, dessen „Cellular-Pathologie" eine neue Epoche der wissenschaftlichen Medicin begründete. Vergl. auch dessen vorzüglichen Aufsatz „über die Einheitsbestrebungen in der wissenschaftlichen Medicin" (Gesammelte Abhandlungen, Frankfurt, 1856) und „Vier Reden über Leben und Krankein", Berlin, 1862; namentlich die zweite Rede: „Atome und Individuen".

[15]) Wie die geschichtliche Entwicklung aller verschiedenen Thierformen und überhaupt aller Organismen aus gemeinsamen einfachsten Vorfahren, und zwar zuerst aus Moneren (kernlosen Cytoden), demnächst aus einfachen (kernhaltigen) Zellen, nach dem bis jetzt bekannten Erfahrungs-Materiale ungefähr gedacht werden kann, habe ich in meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte hypothetisch dargestellt, woselbst der XV. Vortrag den Stammbaum und die Geschichte des Protistenreichs, der XVI. des Pflanzenreichs, der XVII. der wirbellosen Thiere und der XVIII. der Wirbelthiere zu entwerfen versucht.

[16]) Eine hypothetische skizzenhafte Uebersicht derjenigen Thierformen, welche die Vorfahren des Menschengeschlechts demgemäß durchlaufen haben müssen, giebt außer meiner natürlichen Schöpfungsgeschichte auch ein früherer Vortrag dieser Sammlung: „Ueber die Entstehung und den Stammbaum des Menschengeschlechts." (III. Serie, Heft 52 u. 53.)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm), Berlin, Friedrichsstraße 24.

Heinrich Pestalozzi.

Ein Lebensbild

von

Karl Edmund Robert
C. E. R. Alberti,
Stadtschulrath a. D.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Zu den bahnbrechenden Geistern auf einem der heiligsten Gebiete, dem der Volkserziehung und Volksbildung, gehört der, dessen Lebensbild wir in einfachen Zügen hier aufrollen wollen, Heinrich Pestalozzi; ein Mann, dessen Andenken in der Kulturgeschichte des deutschen Volkes nie erlöschen darf, das vielmehr in jedem Pallaste nicht minder, als in der ärmsten Hütte heilig gehalten werden muß, um des Segens willen, den er trotz alles seines Irrens und Fehlens der Menschheit gebracht hat.

Am 12. Januar 1746 wurde Heinrich Pestalozzi zu Zürich geboren. Sein Vater, ein Arzt, hieß Pestaluz; erst der Sohn nannte sich, um auf seine italienische Abkunft hinzuweisen, Pestalozzi. Durch seine Geburt (sein Großvater war ein angesehener Landpfarrer) gehörte er den vornehmen Patrizischen Familien jener Republik an; aber wie viel er auch im spätern Leben über sich vermochte, dies eine blieb ihm unmöglich — vornehm zu erscheinen. Frühe, schon im sechsten Jahre, verlor er seinen Vater; und seine Mutter widmete sich bei der Beschränktheit ihrer äußern Mittel mit der höchsten Aufopferung seiner Erziehung. Er selbst spricht sich in seinem „Schwanengesang", dem einen der beiden kurz vor seinem Tode herausgegebenen Werke folgendermaßen darüber aus: „Ich wuchs an der Hand der besten Mutter als

ein Weiber- und Mutterkind auf, wie nicht bald eins in allen Rückſichten ein größeres werden konnte. Ich kam, Jahr aus Jahr ein, nie hinter dem Ofen hervor; alle weſentlichen Mittel und Reize zur Entfaltung männlicher Kraft, männlicher Erfahrungen, männlicher Denkungsart und männlicher Uebungen mangelten mir in dem Grade, als ich ihrer bei der Eigenheit und bei den Schwächen meiner Individualität vorzüglich bedurfte." In der unerläßlichen ökonomiſchen Einſchränkung wurde die Wittwe von der ihr zur Seite ſtehenden „Babeli" treulich unterſtützt. Dieſer hatte der Vater bei ſeinem Sterben noch zugerufen: „Babeli, um Gottes und Aller Erbarmen willen, verlaſſe meine Frau nicht; wenn ich todt bin, iſt ſie verloren und meine Kinder kommen in fremde Hände." Und Babeli hatte den Sterbenden mit den Worten getröſtet: „Ich verlaſſe Ihre Frau nicht, wenn Sie ſterben; ich bleibe bei ihr bis in den Tod, wenn ſie mich nöthig hat." Darf es uns da wundern, wenn Babeli Angeſichts der dürftigen Mittel ſtrenge darauf hielt, daß der Knabe nicht unnütz ausgehe, damit Kleider und Schuhe nicht unnütz verdorben würden? So blieb dem Knaben das bewegte Menſchenleben faſt gänzlich fremd. — Die Stadtſchule in Zürich beſuchte unſer Peſtalozzi eben ſo ſehr ohne damals beſondre Fortſchritte zu machen, als auch ohne nach der Meinung der Lehrer für die Zukunft irgend Beſonderes zu verſprechen. Der geiſtlähmende, todte Mechanismus, der in den Schulen damaliger Zeit herrſchte, die unerhörte Härte der Behandlung, welche damals allgemein war, das rohe Prügel- und Einprügelſyſtem widerten ihn an, während er ſich da, wo er geiſtiger Anregung begegnete, freudig hingab. In dieſer Hinſicht ſegnete er ſelbſt dankbar das Andenken an den berühmten Bodmer. Was ihn aber frühe auszeichnete, war eine lebendige Frömmigkeit des Herzens, die er eben ſo ſehr ſeiner Mutter, als den Eindrücken verdankte, welche er aus dem oft mehrwöchentlichen Be-

ſuche bei ſeinem Großvater gewonnen. Neben dieſer echt kindlichen Frömmigkeit lebte aber in ihm ein für ſein Alter höchſt ſeltenes, tiefes, unauslöſchliches Rechtlichkeitsgefühl. Ja, ſo mächtig war in ihm damals ſchon der beſonders durch Rouſſeau's Emil angeregte Freiheitsſinn, ſowie der Unwille über den tyranniſchen Druck, welchen die Ariſtokratie auf das Landvolk ausübte, daß er ſich in einem Alter von funfzehn Jahren, dem von dem fünf Jahre älteren Lavater geſtifteten „Freundesbunde" anſchloß, von welchem die bekannte, Lavatern ſo ernſt bedrohende, Anklage gegen den ungerechten Landvogt Grebel ausging, ſo wie die Beſchimpfung des Zunftmeiſter Brunner und die Angriffe auf die ſchlechten Pfarrer. Waren dieſe Eigenthümlichkeiten nun auch von der Art, daß ſie dem zum Jünglinge heranreifenden Knaben, der nicht ohne ein gewiſſes Bewußtſein ſeines Werthes war, ein ſittliches Uebergewicht über ſeine Mitſchüler hätten verleihen müſſen, ſo ſtanden dem doch wieder ſo manche ſehr ſchroff hervortretende Mängel entgegen, nämlich ſein durchaus linkiſches Benehmen und der ihm gänzlich mangelnde Sinn für Ordnung und äußere Schönheit. Sie ließen ihn während ſeiner Schulzeit nur wenig Anerkennung finden; und ſelbſt ſein tiefes Gemüth, ſein Sinn für das Einfache, Naturgemäße blieben meiſt unbeachtet; ſelbſt ſeine unendliche Gutmüthigkeit wurde nur von Wenigen ihrem Werthe nach gewürdigt; von den Meiſten wurde ſie entweder gemißbraucht, oder als Schwäche verkannt, wo nicht gar verſpottet.

Mit nur mittelmäßigen Schulzeugniſſen verſehen bezog er die Univerſität. Und doch war er von Bodmer in den Geiſt des klaſſiſchen Alterthums ſo erfolgreich eingeführt worden, daß eine von ihm noch auf der Schule überſetzte Demoſtheniſche Rede in dem Lindauer Journale abgedruckt wurde. Die Eindrücke, welche er aus dem großväterlichen Pfarrhauſe empfangen hatte, beſtimm-

ten ihn das Studium der Theologie zu wählen. Wie leicht glaubte er in dem ihm so ideal erscheinenden Berufe eines Seelsorgers seine Ideen von Menschenbeglückung verwirklichen zu können! So hatte er glücklich sein Examen bestanden; aber so oft er gepredigt hatte, war ihm stets etwas Ungeschicktes begegnet. Als nun gar bei der Prüfungspredigt ein Lachkrampf ihn befiel, da stand sein Entschluß fest dem Berufe des Pfarrers zu entsagen. Erleichtert ward dieser Entschluß ihm noch dadurch, daß die Sorge um eine vermeintliche Anlage zur Hektik bei ihm hinzukam. Daß er sich aber nunmehr für die juristische Laufbahn entschied, dafür war vorzüglich entscheidend sein noch immer gleicher Haß gegen die Tyrannei der Aristokraten, sowie sein Mitgefühl für das unterdrückte Landvolk. Dafür giebt uns Henning, einer seiner bedeutendsten Schüler aus späterer Zeit, ein Zeugniß, wenn er erzählt, Pestalozzi habe ihm selbst einmal gesagt: „die Vaterlandsliebe und die Rechte der unterdrückten Partei hätten damals seine Brust so mächtig bewegt, daß er auf alle Mittel zu ihrer Befreiung gedacht und leicht zum Mörder an denen hätte werden können, die ihm als Despoten erschienen seien". Lag es da nicht nahe genug, daß der künftige Jurist ein Anwalt dieser Unterdrückten zu werden und ihnen ihre Rechte und ihre Freiheit zu bringen hoffen durfte? Und dennoch! Wie bald sollte der liebenswürdige Enthusiast enttäuscht werden! Wie wenig paßte der phantasie- und gemüthreiche Pestalozzi zu dem trocknen corpus juris; wie wenig der für die kühnsten Reformen glühend Begeisterte zu den bis in das Feinste distinguirenden Pandekten. Und was wartete seiner in der von ihm mit kühnen Hoffnungen erwählten Stellung eines Anwalts für die Rechte der Armen und Unterdrückten? Noth und Verkennung, Haß und Undank. Dennoch harrte er, von seinem Freunde Bluntschli bis zu dessen Tode mit Rath und That treu unterstützt, in diesem Berufe aus, bis

ihn eine gefährliche Krankheit auf das Bett warf, und die Aerzte von dem nur langsam Genesenden forderten, daß er längere Zeit sich auf dem Lande aufhalte. Das war das Ende seiner juristischen Laufbahn. Wir haben von derselben nur eine schriftstellerische Frucht, seine Abhandlung „über Gesetzgebung und Kindermord". Die übrigen Arbeiten warf er damals im Manuscript ins Feuer, damit jedem weiteren juristischen Treiben entsagend. — Welch einen Beruf er aber nun wählen solle, darüber war Pestalozzi vollständig im Unklaren. Denn daß er, wie von Einigen erzählt wird, damals bereits den Ausspruch gethan: „ich will Schulmeister werden", ist, abgesehen davon, daß bis zur Ausführung desselben noch acht Jahre vergingen, durch gewichtige Zeugnisse widerlegt. So viel ist gewiß: als philanthropischer Schwärmer begab er sich in den Kanton Bern zum Doktor Hotze, seinem Verwandten, und von diesem zum Landwirth Tschiffeli, welcher, durch seine Krapp-Pflanzungen berühmt geworden, ihm Anleitung geben sollte zum Besten des Landvolks zu wirken. Der philanthropische Schwärmer aber verwandelte sich hier bei der glühenden Phantasie, mit der er das, was er hier sah, erfaßte, gar bald in einen enthusiastischen Oekonomen. Ueber alle Hindernisse, welche sich etwa seinen kühnen Planen entgegen stellen könnten, leicht hinwegsehend, kaufte er, von einem Züricher Handelsherrn unterstützt, bei dem Dorfe Birr, unweit des Stammschlosses Habsburg, hundert Morgen Haideland, bei Lenzburg im Aargau, ließ darauf ein Wohnhaus in Italienischem Geschmack erbauen und gab der Besitzung den Namen Neuhof. Hierhin übersiedelte er im Jahre 1768, voll der kühnsten Hoffnungen auf eine glänzende Zukunft, die aber nur zu bald als vergebliche sich erwiesen. In diese Zeit fällt seine Verheirathung mit Anna Schultheiß, der schönen, wohlhabenden Tochter eines Züricher Kaufmanns, welche mehr als sechs und vierzig Jahre

seine treue Lebensgefährtin in Freude und Leid blieb, ihm ihr ganzes Vermögen opferte, und, ohne in seine Wirksamkeit je unmittelbar thätig einzugreifen, dennoch nicht selten bei den mannichfachen Zerwürfnissen zwischen seinen Gehülfen, Niederer und Schmid, sein guter Engel war, der die Versöhnung herbeiführte. Höchst anziehend und für die unbedingte Wahrhaftigkeit Pestalozzi's, so wie für seinen Charakter überhaupt in hohem Grade bezeichnend ist der Brief, mit welchem er um die Hand dieser seiner späteren Gattin anhielt. Er lautet: „von all dem Unziemlichen, das sich in meinem Aeußern und in meiner körperlichen Haltung vorfindet, will ich nicht einmal reden. Jedermann weiß, wie viel ich dessen an mir habe. Man tadelt an mir ein ungebührliches Hin- und Herlaufen. Es ist wahr; überall giebt es Leute, die meine Bekannten sind, oder Gegenstände, die mich, wenn ich sie sehe, ausschließlich beschäftigen; allein wenn ich mich da aufhalte, so geschieht es aus gutem Willen etwas zu nützen. Die Zeit, überall Freunde zu haben, ist für mich vorüber. Dennoch bedauere ich nicht, daß sie einmal für mich dagewesen ist und ich mich ihr hingegeben habe. Ich lernte meine Mitbürger kennen und werde mir das immer zu Nutze machen. Gesund und kräftig bin ich; aber ich täusche mich nicht, wenn ich voraussetze, daß mich ernste und mühevolle Lebensschicksale treffen werden. Unerwartete Zufälle können mir leicht die Freude und Ruhe des Gemüths rauben; ich sehe das Unglück des Vaterlandes und meiner Freunde immer wie mein eignes an; und um das Vaterland zu retten, kann ich Weib und Kind darob vergessen. — Jetzt kennen Sie, wie stark und wie schwach ich bin. Entscheiden Sie nun. Ich bin zwar, wie Sie wissen, leicht von unangenehmen Gefühlen außer mir gebracht; sollten Sie aber für besser halten mich abzuweisen, so hoffe ich Stärke genug in mir zu finden, mich als vernünftiger Mann und Christ darin zu fügen. Ich liebe Sie von ganzem Herzen!" — Und sie, die

ihn zu würdigen wußte, reichte ihm die Hand. Auf ihrem Grabe fand er in den letzten zehn Jahren seines fast nur noch kummervollen Lebens allein Trost und Frieden bei den heftigsten Stürmen von innen und außen, wie er ihn sechs und vierzig Jahre lang an ihrer Seite gefunden hatte. —

Seine Bemühungen in den ersten Jahren seines Aufenthalts in Neuhof mit den damals nicht geringen, ihm zu Gebote stehenden Mitteln den Ertrag des Bodens zu erhöhen, mißlangen und er gerieth sogar in Noth. Er selbst sah den Grund davon in „seiner zu jeder praktischen Unternehmung pronuncirten Untüchtigkeit." Aber so wenig erschütterte ihn dies in dem Entschlusse seine landwirthschaftliche Thätigkeit fortzusetzen, daß er, als der Züricher Kaufman sein Kapital mit großem Verluste aus diesem nichts versprechenden Unternehmen herausgezogen, und er sich, wenngleich fast aller Mittel beraubt, doch in seinen Dispositionen ganz frei sah, den längstgehegten Plan, mit seiner Landwirthschaft eine Armenanstalt zu verbinden, zur Ausführung brachte. Es geschah dies im Jahre 1775. Die Noth war es sonach, welche ihn zu dem machte, wozu die Natur ihn ganz eigentlich bestimmt hatte, zum Pädagogen und Menschenbildner; aber sein für Menschenwohl glühendes Herz ließ es ihn im edelsten Sinne werden, worin er bisher von keinem übertroffen worden ist.

Daß auf diesen seinen, von vielen für sehr bedenklich erachteten, von vielen aber auch sehr willkommen geheißenen, Entschluß, für dessen Ausführung ihm sogar mancherlei Unterstützung zugesagt wurde, sein unausgesetzt gepflegtes Studium des Rousseauschen Emil nicht ohne bedeutenden Einfluß gewesen, bedarf kaum der Erwähnung. Klang doch in diesem, damals so berühmten, französischen Philosophen sein tiefes Rechtsgefühl so herrlich an; lernte er doch in ihm einen begeisterten Anwalt der heiligen Menschenrechte, wie er meinte, ehren; bestätigte dieser ihn doch auf das

Entſchiedenſte in ſeinem heiligen Unwillen gegen das in die ganze Erziehung und Bildung tief eingeriſſene Unweſen der Unnatur. Dennoch wurde er, wie wir dies ſogleich hier beim Beginne ſeiner pädagogiſchen Wirkſamkeit feſthalten müſſen, keineswegs ein blinder Nachahmer des Franzoſen; im Gegentheil, er blieb der entſchiedenſte Widerſacher des Grundprinzips Rouſſeau's, daß man die Natur des Menſchen nur ihrer eignen Entwicklung ungeſtört anheimgeben müſſe; er erkannte zwar das naturgemäße Verfahren als die höchſte Aufgabe der Erziehungskunſt an und darum war es das tiefſte Studium der Natur, dem er ſich hingab, darum ward die unausgeſetzte Beobachtung derſelben ſeine liebſte Beſchäftigung; dennoch aber blieb ihm die Erziehung, auch die naturgemäße, ganz eigentlich eine Kunſt, und für ſie erachtete er als unerläßlich nicht nur die genaueſte Kenntniß der Natur ſelbſt, ſondern auch die Auffindung geeigneter Erziehungs- und Bildungsmittel, ſo wie endlich auch eine der menſchlichen Natur entſprechende Anwendung derſelben. Schade nur, daß er, wie glücklich auch oft in der Auffindung jener Mittel, in der Anwendung derſelben doch nichts weniger als geſchickt ſich erwies und daher auf ſeine Gehülfen den unerläßlich correktiven Einfluß nicht zu äußern vermochte. —

Kaum war der Entſchluß zu einer Armenanſtalt gefaßt, deſſen Ausführung allein ſeinem innerſten Herzensbedürfniß ein Genüge verſprach, deſſen Gelingen für ihn eine Lebensfrage war, ſo ſammelte auch Peſtalozzi die Kinder vom Betteln auf der Straße um ſich und führte ihrer an funfzig in ſein Haus. Hier verpflegte er ſie ganz und widmete ſich ihrer Bildung ausſchließlich. Mit dem Unterrichte verband er ländliche Beſchäftigungen und Handarbeiten; ſelbſt bei dieſen letzteren nahm er Redeübungen mit ihnen vor. Es bedurfte hier nicht langer Zeit, um ihn zu überzeugen, was dieſer verwahrloſeten Jugend vornehmlich Noth thäte; ſeine hingebende Liebe zu den Kindern ließ es ihn eben ſobald

erkennen, als seine feine Beobachtungsgabe. Ihrer geistigen Stumpfheit wollte er abhelfen; sie sollten lernen ihre Sinne gebrauchen, mit Bewußtsein sehen und hören und richtig sprechen. — Groß war im Anfange das Entgegenkommen, das er für sein Unternehmen von allen Seiten fand; scheinbar herzlich der Dank der Eltern, die ihre Kinder versorgt sahen; frisch und fröhlich das Aufblühen der Anstalt selbst. Und doch konnte die aufopferndste Hingebung des Gründers sie selbst vor dem allmähligen Verfalle nicht schützen. Je mehr aber dieser nach einigen Jahren auch dem unbefangenen Beobachter sich als unvermeidlich herausstellte, um so natürlicher war es, daß die uneigennützigen Wohlthäter, deren reiche Spenden eine Lebensbedingung für die Anstalt waren, allmählig ermüdeten, ihre Hand abwendeten und dadurch selbst den gänzlichen Untergang beschleunigten. Viel trug zu dieser verhängnißvollen Wendung allerdings der rohe Sinn der Eltern bei. Von der Wirksamkeit Pestalozzi's, von deren Bedeutung für die Bildung ihrer Kinder fürs Leben verstanden sie in ihrer Rohheit nichts; die empfangenen Wohlthaten genügten ihnen bald nicht; hatten sie doch früher von dem Betteln ihrer Kinder vielleicht selbst Vortheil gezogen. Dazu kam, daß die Art, wie Pestalozzi den Unterricht ertheilte, gänzlich von der Form abwich, die den Eltern etwa noch aus ihrer Schulzeit in Erinnerung war; endlich aber tauchte in denselben allmählig die Meinung auf, ihre Kinder hätten an den, der Anstalt gespendeten, Gaben ein Anrecht. Daher sah sich Pestalozzi zuletzt jeden Sonntag von ihnen auf das Unverschämteste mit ihren Ansprüchen bestürmt, und allmählig wurden immer mehr dieser Kinder von den Eltern selbst entführt, wenn sie eben mit neuen Kleidern versehen worden waren. Indeß auch Pestalozzi bekennt an dem Untergange der Anstalt in seinem Schwanengesang sich selbst mitschuldig, und zwar weil er seinem eignen Grundsatze „nichts mehr zu meiden, als ein Vor-

eilen zu höheren Stufen des Unterrichts, bevor die niedern nicht fest begründet wären" untreu, durch die Rücksicht auf den in Aussicht stehenden pecuniären Gewinn sich hatte bestimmen lassen, höhere Zwecke der Industrie, feines Gespinnst, Weben von Musselintüchern, einzuführen, ehe auch nur die nöthige Fertigkeit im Groben gewonnen war. Dies Verfahren stürzte ihn immer tiefer in Schulden. Mit dem Hinschwinden aber des Vertrauens seiner bisherigen Gönner, die nun erkannten, daß sie seine praktische Tüchtigkeit gänzlich überschätzt hätten, schwand auch sein Vertrauen zu sich selbst. Die steigende Noth aber zwang ihn endlich, die schon seit lange in der Auflösung begriffene Anstalt mit blutendem Herzen im Jahre 1780 aufzulösen.

Verlassen und in der drückendsten Noth stand Pestalozzi nunmehr da; auch das Vermögen der Frau war dahin. Aber auch in dieser unfreiwilligen, schwer auf ihm lastenden Einsamkeit lebte er im Geiste nur der Kinderschaar, die ihn zu seinem Schmerze verlassen hatte. Davon zeugte zunächst eine in dieser Zeit (1780) verfaßte Abhandlung: „Die Abendstunde eines Einsiedlers". In einer Reihe inhaltschwerer Aphorismen, die aber in sich auf das Genaueste zusammenhängen, abgefaßt, konnte sie schon um dieser Form willen nicht Eingang ins Volk gewinnen; den Vornehmen aber konnte der entschieden darin zu Gunsten des unterdrückten Volkes sich kundgebende Geist, den man schon an dem excentrischen Jünglinge wahrgenommen, um so weniger gefallen. Nichts desto weniger ist diese, nur wenige Bogen enthaltende, von dem Verfasser später mehrmals erweiterte, Abhandlung gerade in dieser ursprünglichen Form von der höchsten Wichtigkeit. Sie zeugt von seinen reichen Erfahrungen, giebt aber zugleich das ganze Programm seines künftigen Wirkens, wenn ein geeignetes Feld dafür noch einmal sich ihm eröffnen sollte, indem der Verfasser mit klarem Blick in diesen, gleichsam

im Lapidarstyl geschriebenen, Sentenzen das Familien-, Berufs- und Staatsleben überschaut, die Mängel desselben aufdeckt und die Mittel angiebt, welche allein Abhülfe zu schaffen vermögen, nämlich Rückkehr zur Natur und Wahrheit. —

Hatte der Einsiedler in diesen Sentenzen seinem von Liebe zu der Menschheit auch in der eignen Noth überströmenden, Herzen den ernsten Denkern gegenüber Luft gemacht, so dachte er doch nicht entfernt daran, in der nächsten Zeit der Thätigkeit eines Volksschriftstellers sich hinzugeben, um auf diesem Wege seine Mission zunächst zu erfüllen. Er kannte ja nicht die dazu in ihm schlummernden Kräfte. Ein günstiges Geschick sollte diese erst in ihm zum Bewußtsein bringen. Dazu diente aber das Urtheil des Malers Füßli über einen kleinen satirischen Aufsatz, welchen Pestalozzi damals in seiner Einsamkeit geschrieben, als man in Zürich die bisherigen „krummen Wächter vor dem Rathhause", dem Modegeiste huldigend, zu großer Selbstbefriedigung in militärisch gedrillte Soldaten umgewandelt hatte.

Füßli's Erklärung, daß Pestalozzi entschiednes Talent habe, als Volksschriftsteller Glück zu machen, ward die Veranlassung, daß dieser in wenigen Wochen sein Werk „Lienhard und Gertrud" schrieb, wie er selbst sagte, ohne daß er eigentlich wußte, wie er dazu gekommen. Um so mehr war er durch den allgemeinen Beifall überrascht, den das Werk fand, als es im Druck erschien, nachdem Decker in Berlin dem Verfasser zu dessen nicht geringer Freude einen Louisd'or für den Bogen gezahlt hatte. Wie sehr verdiente es aber auch diesen in ganz Deutschland ihm zu Theil werdenden Beifall. Hatte doch bis dahin Niemand so geschrieben; und ist es doch auch Pestalozzi selbst in seinen spätern Werken nicht gelungen eine gleich vollendete Volksschrift zu verfassen. Daher erklärt es sich, daß nicht blos Lavater und Iselin derselben das unbedingteste Lob zollten, sondern daß die Berner ökono-

mische Gesellschaft dem Verfasser ein Dankschreiben mit einer goldnen Medaille sandte, die er freilich bald verkaufen mußte, und daß die Schrift selbst ins Dänische übersetzt und von Bairischen Behörden den Predigern und Schullehrern empfohlen wurde. Nach seiner eignen Erklärung wollte der Verfasser, sich jedes eignen Urtheils enthaltend, nur erzählen, was er selbst gesehen und wie er gehört, daß das Volk urtheile und empfinde. Zu diesem Zwecke schildert er eine durch die Niederträchtigkeit eines schurkischen Vogts tief gesunkne Gemeine und einen dadurch mit herabgekommenen Maurer Lienhard, der nur durch seine tüchtige, rechtschaffene, umsichtige Frau Gertrud unter dem Beistande eines treuen Seelsorgers vom Ruin gerettet wird. Das Ganze ist ein lebensvolles Bild, die Darstellung echt künstlerisch. Mit der schärfsten Beobachtung des Lebens verbindet es die tiefsten Blicke in das Seelenleben des Kindes; es enthält einen reichen Schatz von Erfahrungen und schildert mit erschütternder Treue die unheilvollen Zustände der untern Volksklassen, weist auf die Volksbildung als das einzige Heilmittel hin, zeigt aber zugleich, was in der Erziehung die Bedingung für alle wahre Menschenbildung sei und hebt so zum ersten Male den entscheidenden Einfluß hervor, den die Mutter und somit die Wohnstube, wie er es nennt, auf die Bildung der jugendlichen Seele habe und wie sie gerade mit ihren Eindrücken den Grund zu aller wahren oder verkehrten, naturgetreuen oder naturwidrigen Bildung des Menschen lege. —

Der ungeahnete Eindruck dieser Schrift öffnete ihrem von Noth und Sorge niedergedrückten Verfasser, der schon sich gewöhnt hatte, dem Ausspruche seiner Freunde, „er sei ein verlorner Mensch, es sei ihm nicht mehr zu helfen", Glauben zu schenken, einen neuen hoffnungsreichen Blick in die Zukunft. Nicht wenig trug dazu bei, daß die bedeutendsten Männer, wie Bonstetten und der Oesterreichische Finanzminister Graf Zinzendorf ihn in ihrer

Nähe zu haben wünſchten, ja daß der Großherzog von Toskana Leopold ihn anzuſtellen beabſichtigte, was ſich nur durch deſſen Erhebung zum deutſchen Kaiſer zerſchlug. Solchen Ausſichten gegenüber, waren ſie auch bis dahin unerfüllt geblieben, litt es ihn nicht länger in ſeiner traurigen Einſamkeit. Er mußte hinaus in die Welt. Deutſchland war das Ziel ſeines Sehnens und ſeiner Hoffnungen. Dort gab es ja auch um jene Zeit Männer, die für Volks- und Jugendbildung begeiſtert wirkten; ſollte ſich da nicht auch für ihn ein Plätzchen finden, an dem er, durch ſchmerzliche Erfahrungen gereift, dem Drange ſeines, immer gleich warm für das Wohl des Volks ſchlagenden, Herzens ein Genüge leiſten könnte? So machte er denn im Jahre 1782 eine Reiſe nach Deutſchland, vornehmlich um die durch die Beſtrebungen Baſedow's und Rochow's damals hervorgerufenen, viel gerühmten, ſogenannten Muſteranſtalten kennen zu lernen und perſönliche Verbindungen anzuknüpfen, welche, wie er hoffte, auf die Geſtaltung ſeiner Zukunft nicht ohne Einfluß bleiben ſollten. Reicher aber, als der Gewinn, den ihm die Bekanntſchaft mit jenen Anſtalten gewährte, war der aus dem Umgange mit den Männern, die damals auch in unſerm Vaterlande als glühende, beredte Anwalte wahrer Humanität daſtanden, einem Herder, Wieland, Klopſtock, Goethe und Andern. Wie wenig auch Peſtalozzi äußerlich ſich zu empfehlen verſtand: wo er hintrat und in ſeiner ſchlichten Einfalt ſein liebereiches Gemüth in heiliger Begeiſterung ausſtrömen ließ, da öffneten ſich ihm Aller Herzen, und er hatte den reichen Troſt, daß ihn die Edelſten ſeiner Zeit verſtanden, daß ſie die Wahrheit ſeines innerſten Dranges freudig, ja ſelbſt bewundernd anerkannten. In ſeiner Selbſtſchätzung war er auch hier wieder zu Ehren gekommen und nicht mehr durfte er ſich als einen Verlornen betrachten. Daran mußte er denn ſich genügen laſſen, da ſeine Umſchau nach einem Plätzchen für ſein Wirken

in rettender Liebe auch hier vergeblich geblieben war. Das erhebende Bewußtsein der seinem Streben überall zu Theil gewordenen Anerkennung mußte der Trost sein, den er von diesem erfrischenden Ausfluge zurück in die Heimath brachte, und aufs Neue sah er sich tief bewegt in die Bahn eines Schriftstellers hineingedrängt, während er doch so gerne wieder in einen lebensvollen Kreis von Kindern eingetreten wäre, um an ihrem Geiste und Herzen bildend zu wirken. Ihm dahin den Weg zu bahnen, dazu bedurfte es erst der auch über sein Vaterland hereinbrechenden Stürme der französischen Revolution. —

Seine schriftstellerische Thätigkeit beschränkte sich aber in dem Zeitraume von funfzehn Jahren, wo er noch ohne Wirkungskreis blieb, nicht auf Erziehung und Volksbildung, sondern war zugleich eine philosophische und politische, aber stets in inniger Beziehung zu dem sein ganzes inneres Leben ausfüllenden Streben für wahres Menschenwohl zu wirken. Dieses Streben war es ja auch, welches ihn damals in den viel Lärm machenden Illuminaten-Orden eintreten, ja das Haupt desselben für die Schweiz werden ließ. Von den scheinbaren Planen desselben für Aufklärung und Menschenwohl hatte der ehrliche, nichts Arges ahnende Pestalozzi kurze Zeit sich täuschen lassen; aber das bald durchschaute Treiben der an der Spitze stehenden Intriguanten ließ ihn sofort die ganze Sache aufgeben. Unter seinen Schriften aus diesem Zeitraum heben wir, abgesehen von demjenigen, was er in der ersten Zeit für „das Schweizerblatt" und später für das von der Regierung begründete „Volksblatt" an populären Aufsätzen geliefert, besonders drei Arbeiten hervor. Zunächst „Christoph und Else" (1782), ein Seitenstück zu Lienhard und Gertrud, aber demselben weit nachstehend; bei manchem Trefflichen, das es enthält, wie z. B. die Schilderung der alten und neuen Zeit, und die Ansichten über das Revolutioniren, ist es doch wegen des ihm gänzlich mangelnden

Volkstons niemals in das Volk gedrungen, obgleich der Verfasser wünschte, daß es als ein Lehrbuch der Wohnstube, also nach ihm der allgemeinen Realschule der Menschheit, in jeder Strohhütte gelesen würde. Ein gleiches Schicksal theilten seine „Figuren zu meinem ABC-Buch" (1795), eine auf die damaligen schweizerischen Zustände sich beziehende Sammlung von satirischen Fabeln, in welchen er einerseits seinem Unwillen über die offenbaren socialen Ungerechtigkeiten jener Zeit freien Lauf ließ, andererseits die mannigfachen, im Unverstande begründeten Verkehrtheiten des bürgerlichen und staatlichen Lebens in ihrer ganzen Blöße darstellte. — Die bedeutendste Schrift dieser Zeit sind die „Nachforschungen über den Gang der Natur in der Entwickelung des Menschengeschlechts" (1798). Drei Jahre hatte er an ihnen geschrieben; aber trotz der großen Wirkungen, die er sich von ihnen versprochen, waren sie, wie er selbst bekennt, fast ganz unbeachtet geblieben. Der Grund davon lag ebensowohl im Inhalte, welcher weder den damaligen Aristokraten, noch den Freunden der Revolution zusagen konnte, als an der gänzlich verfehlten Form. Der Verfasser stellt in derselben tiefe, von heiligem Ernste durchdrungene Reflexionen an über die Volks- und Staatszustände jener Zeit. Diese erscheinen ihm jammervoll. Das Nachdenken über die Entstehung derselben und die Mittel ihnen abzuhelfen, führt ihn zu der Ueberzeugung von drei Zuständen, welche die Menschheit durchläuft, den der rohen Natur, den gesellschaftlichen Zustand und endlich den der Erhebung zur Sittlichkeit durch die selbstständige Kraft des Willens. Erziehung und Gesetzgebung müssen diesem Gange folgen, wenn dem Elende gesteuert werden soll. Pestalozzi scheint hier mit Rousseau in dessen Ansichten ganz übereinzustimmen; aber es scheint nur, vielmehr erhebt er sich weit über denselben. Zwar ist Rückkehr zur Natur auch ihm, wie jenem, das Losungswort; die Kultur muß auch bei ihm der

Natur weichen. Aber nicht will Peſtalozzi, wie Rouſſeau, die rohe, thieriſche Natur herſtellen, ſondern nach ihm muß die Naturkraft durch ſittliche Freiheit aus der Thierheit zur Menſchheit erhoben werden. Daher die verſchiedenen Folgerungen, die ſich nach der ſocial-politiſchen Seite aus dieſer verſchiedenen Auffaſſung ergeben, bei Rouſſeau Nothwendigkeit und Berechtigung der Revolution, bei Peſtalozzi Nothwendigkeit einer innern ſittlichen Umbildung, damit ein ſittlicher Geiſt alle dieſe Verhältniſſe durchdringe, die ſonſt nur Ergebniſſe der Selbſtſucht bleiben. —

Die auch über ſein Vaterland hereingebrochene franzöſiſche Revolution hatte durch die traurigſten Schickſale auch ihn vollends gereift. So ſtand er da, ein Mann von 52 Jahren, als ſich ihm, der in dem „Volksblatt“ das Jakobiniſche Element mit heiligem Ernſte bekämpft hatte, die langerſehnte Laufbahn eines Jugendbildners durch ſeinen Freund Legrand wieder eröffnete, eines der damaligen fünf Mitglieder der Directorialregierung. Stanz ſtand in Flammen. Tauſende waren obdachlos. Unzählige Waiſen der im Kampfe Gefallenen ſahen ſich vergeblich nach Hülfe um. Da ſammelte er auf den noch rauchenden Trümmern achtzig derſelben und nur von einer Magd unterſtützt (ſeine Frau war in Neuhof geblieben), führte er ſie in das ihm von Legrand eingeräumte Urſulinerinnenkloſter und ward hier den Verwaiſeten ein Vater. Ungetheilt widmete er ſich ihnen; Tag und Nacht war er bei ihnen; er ſpielte mit ihnen, betete, aß und trank mit ihnen; er unterrichtete ſie in einer Scheune auf der Dreſchdiele; er bewachte ihren Schlummer, er verpflegte ſie, und wartete der Kranken, ja er reinigte ſogar Alle. Wie hätte er da mit ſeiner reichen Liebe ſie nicht alle gewinnen ſollen! Alle hingen ſie zärtlich an ihm; noch nach dem Abendgebete baten ſie, ſchon im Bette liegend, ihn oft noch, ſie im Dunkeln zu unterrichten, und ſo gewann er den Muth im folgenden Jahre, als Altdorf

in Flammen aufgegangen war, noch zwanzig von dorther zu den Seinen hinzuzunehmen und freudig waren die Seinen bereit, ihr kärgliches Brod mit jenen neuen Ankömmlingen zu theilen: die Liebe Peſtalozzi's hatte auch in ihren Seelen die Liebe geweckt. Unendlich beglückte ihn dieſe Wirkſamkeit. Er fühlte hier den Frieden Gottes in ſeiner Bruſt, und ſein Herz ſagte ihm, daß auch der Segen der göttlichen Liebe, deren Werk er trieb, ihm nicht fehle. Um ſo ſchmerzlicher war es daher für ihn, als die Franzoſen bei der Beſitznahme jener Gegend ihn und ſeine Kinder aus ihrem ſtillen Wohnſitze vertrieben. Auf dringendes Bitten wurde ihm in Burgdorf nur die Erlaubniß ertheilt zu unterrichten, ohne Anſtellung, in einer Elementarklaſſe unentgeltlich täglich fünf bis ſechs Stunden. Aber nicht genug; ſeine Wirkſamkeit wurde hier gänzlich mißkannt; wich ſie doch zu ſehr von der gewohnten Weiſe, todte Worte dem Gedächtniſſe einzuprägen, ab. Man beſchwerte ſich über ſein Treiben und eine Kommiſſion mußte Bericht erſtatten. Das Urtheil fiel zu ſeinen Gunſten aus; zwar wurde bemerkt, er gehe in ſeinen Hoffnungen zu weit, aber es wurde anerkannt, daß er es zum Erſtaunen weit mit ſeinen Schülern gebracht habe. Dennoch dürfen wir uns über jene Unguſt nicht wundern, da Peſtalozzi im gewöhnlichen Sinne ſo wenig Lehrer war. Ramsauer, ſein Schüler aus jener Zeit und ſpäterer Gehülfe, entwirft uns ein Bild ſeines Wirkens: „umgeben von ſechszig Schülern und Schülerinnen ſtand er da; wenn es ihm zu heiß ward, ohne Halstuch, in Hemdärmeln. Der Unterricht beſteht vornehmlich in Sprach- und Rechenübungen; geſchrieben und gezeichnet wird gelegentlich; jeder zeichnet, was er will, ohne daß es nachgeſehen wird. Fürs Rechnen ſind Täfelchen vorhanden, auf denen in verſchiedenen Feldern Punkte verzeichnet ſind; dieſe werden gezählt, addirt, ſubtrahirt, u. ſ. w. Peſtalozzi ſpricht vor, die Schüler nach; keine Frage, keine Wiederholung, keine Prüfung

der Einzelnen. Nicht anders in den Sprachübungen, die zum Theil an einer sehr alten, durchlöcherten und zerrissenen Wandtapete vorgenommen werden; Schreib- und Lesebücher sind nicht vorhanden. Die Figuren an der Tapete sowohl, als die Risse und Löcher werden auf das Gründlichste betrachtet und satzweise besprochen, ebenso andre Gegenstände, besonders aus der Naturgeschichte der geschwänzten und ungeschwänzten Affen, der schleichenden und kriechenden Amphibien u. s. w. Kein Wort der Erklärung. Pestalozzi spricht vor und läßt zugleich das Vorgesprochene auf einer Tafel geschrieben sehen; die Schüler wiederholen im Chor, zugleich nachsprechend und ablesend, — oder auch nicht; denn Pestalozzi spricht so schnell und undeutlich, daß sie ihn nicht verstehen, und so laut und anhaltend in einem Flusse immer zu, daß er sie selbst nicht hört. Um zehn Uhr ist er heiser; aber er schließt auch um eilf noch nicht, bis ihm die Buben und Mädchen, weil die Schule aus ist, davon laufen. Die Disciplin wird bei einigen Schülern durch die Liebe, bei den andern durch den Eifer seiner Hingebung erhalten, bei noch andern durch das Mitleid mit seiner gedrückten Lage, bei den übrigen durch Ohrfeigen rechts und links."

Wer möchte nach diesem Bilde urtheilen, daß Pestolozzi ein Lehrer gewesen. Und dennoch ist er der Pädagog für Deutschland geworden. Schon in Burgdorf erwarb er sich allmählig immer mehr Vertrauen. Seine Schriften schafften ihm solches. Zu den bereits genannten trat hier im Jahre 1801 hinzu: „Wie Gertrud ihre Kinder lehrt". Wenn gleich nichts weniger als eine Anleitung für Mütter, steht diese Schrift trotz der in ihr sich findenden Widersprüche an Wichtigkeit „Lienhard und Gertrud" ebenbürtig zur Seite. In ihr spricht der Verfasser zuerst von seiner Sehnsucht, dem armen Volke zu helfen, in ergreifender Weise; er schildert erschütternd die Gebrechen seiner Zeit, besonders die

fundamentloſe Bildung in den höheren Ständen, das grundloſe Wortgepränge; er klagt die Regierungen an, durch deren Schuld das Volk Europa's vaterlos und elend ſei und bahnt ſich ſo den Weg zu der Beantwortung der Frage, was an die Stelle der falſchen Bildung zu ſetzen ſei? Kenntniſſe und Fertigkeiten ſind es nach ihm. Kenntniſſe ohne Fertigkeiten nennt er das ſchrecklichſte Geſchenk, das ein feindlicher Genius dem Zeitalter je machte. Der Anfang aller Kenntniſſe iſt ihm die Anſchauung, das letzte Ziel: der deutliche Begriff. Aus der Anſchauung entſpringt dann die Benennung, von dieſer müſſe zur Beſtimmung der Eigenſchaften übergegangen, aus der Beſchreibung aber der deutliche Begriff entwickelt werden. Er eifert gegen die „anſchauungsloſen Definitionen", weil Definitionen überhaupt, „als der einfachſte und reinſte Ausdruck deutlicher Begriffe, für das Kind nur in ſoweit wirkliche Wahrheit haben, als ſich daſſelbe des ſinnlichen Hintergrundes dieſer Begriffe mit Klarheit bewußt iſt", während es ohne dies nur „mit Worten aus der Taſche ſpielt und ſich ſelbſt täuſcht". Wahrlich treffliche, nicht genug zu beherzigende Wahrheiten! — Trotz des in Burgdorf gewonnenen Vertrauens nöthigte Peſtolozzi ſeine zu ſehr angegriffene Geſundheit die im Ganzen doch zu untergeordnete Stellung eines Lehrers in den unterſten Lehrſchulen ſchon nach einem Jahre aufzugeben. Hierbei kam ihm ſehr zu Statten, daß ihm möglich ward das von Fiſcher beabſichtigte, aber durch ſeinen Tod nicht zur Ausführung gekommene Schulmeiſterſeminar an ſeiner Stelle einzurichten, wozu ſich Krüſi, Tobler und Buß auf ſeine Anregung mit ihm verbanden. Bereitwillig wurde ihm dazu das leerſtehende Schloß von Burgdorf eingeräumt. Es dauerte nicht lange, ſo ſtand dieſes Privat-Inſtitut in dem beſten Rufe; ſelbſt der von der Berner Regierung entſendete Prüfungs-Kommiſſarius urtheilte ſo günſtig über daſſelbe, daß die Regierung es zu einem öffent-

lichen erhob. Als aber im Jahre 1803 in Folge der wieder eingeführten Kantonsverfaſſung das Schloß zum Sitze eines Oberamtmanns beſtimmt worden war, räumte die Berner Regierung Peſtalozzi für das Seminar das Schloß Buchſee, ein ehemaliges Kloſter in der Nähe von Hofwyl ein. Hier lebte Fellenberg, 20 Jahre alt, aber kenntnißreich, von ſcharfem Verſtande und entſchiedener praktiſcher Tüchtigkeit. Ihm wurde die Direktion des Seminars übertragen. Hatte auch Peſtalozzi ſich damit einverſtanden erklärt, ſo mußte doch die Grundverſchiedenheit beider Charaktere um ſo mehr ein gutes Vernehmen unmöglich machen, als Fellenberg ſein entſchiedenes Uebergewicht Peſtalozzi nur zu ſehr fühlen ließ und überall praktiſche Tüchtigkeit von ihm forderte, der gerade dieſe niemals beſeſſen. Der glänzende Ruf, den das Inſtitut inzwiſchen, beſonders auch durch die Schrift „Wie Gertrud ihre Kinder lehrt" ſich erworben, der nicht geringe Zudrang Auswärtiger zu demſelben erleichterte Peſtalozzi den Entſchluß, das Seminar von Buchſee zu verlegen um ſo mehr, als verſchiedene Schweizer Regierungen ihm geeignete Schlöſſer zur Benutzung für daſſelbe anboten. Er wählte Iferten und ſiedelte im Jahre 1805 dort hinüber.

Dies iſt die eigentliche Glanzperiode ſeines Lebens, was ſeine Anerkennung anlangt. Aus allen Ländern ſtrömten immer neue Zöglinge in das Inſtitut. Peſtalozzi's Mitbürger wählten ihn im Jahre 1802 zum Abgeordneten an Bonaparte nach Paris. Auf dem Felde traf ihn dieſe Nachricht. Augenblicklich ſetzte er ſich in den Wagen, fuhr, wie er ging und ſtand, nach Paris, erhielt Audienz, ſprach für Wahrheit und Recht frei und rückſichtslos und kehrte ſogleich zurück. „Bin auch, ſcherzte er ſpäter, in Paris geweſen; über Nacht, geſehen aber hab' ich nichts!" — Das Ausland zollte ihm Ehrfurcht und Bewunderung. Und welches Land mehr als unſer Vaterland! In den Jahren der

ſchweren Drangſale und der Erniedrigung, da, wo man es als die vornehmſte Aufgabe erkannte, den Geiſt des Volks aus der tiefen Herabwürdigung zum Bewußtſein ſeiner Würde und zu neuer Kraft zu wecken und zu erheben, da richtete man in unſerm Vaterlande die Blicke auf ihn. Volksbildung im Geiſte Peſtalozzi's war es damals, was die erleuchtetſten Männer erſtrebten. Schon Fichte hatte mit Begeiſterung darauf hingewieſen. Dem edlen König Friedrich Wilhelm dem Dritten, ſo wie ſeiner unvergeßlichen Gattin war der ſchweizeriſche Menſchenfreund und Volksbildner nicht unbekannt geblieben. Längſt kannte die Königin Luiſe ſeine Schriften; das Erbarmen und der Muth der Liebe, die in ihnen wehten, ſagt Eylert, zogen ſie innig an. Peſtalozzi voll Genialität und Tiefe, Kraft, Fülle und Kindlichkeit, in ſeiner Liebe zum Volke und zu den Aermſten darin, in ſeinem freien ſich Aufopfern für das Wohl Anderer, in ſeiner Begeiſterung und ausharrenden Kraft des Wirkens, war ein Mann nach ihrem Herzen und ſie hoffte von der allgemeinen Einführung ſeiner Lehr- und Erziehungsmittel in Stadt- und Landſchulen Regeneration des lebenden Geſchlechts. Als daher, auf Veranlaſſung Altenſtein's, Nicolovius, Süvern's und Fichte's, Zeller nach Königsberg berufen worden war, und wenigſtens im Weſentlichen im Geiſte Peſtalozzi's dort wirkte, da war es die hochſelige Königin, welche öfters die Schulen mit dem lebendigſten Intereſſe beſuchte. Wie große Freude, wie reichen Lohn einem Peſtalozzi dieſe Anerkennung gewähren mußte, die ihm von Preußen aus wurde, erſehen wir am beſten aus dem in Wahrheit denkwürdigen Schreiben, welches der Miniſter von Altenſtein aus Königsberg unterm 11. September 1808 an Peſtalozzi richtete. Es lautet alſo: „des Königs Majeſtät haben zur wirkſamen Beförderung der Nationalerziehung, die Ihnen ſtets ſo nahe am Herzen gelegen, mir als dirigirendem

Minister in den eigentlich Preußischen Provinzen Ihres Staates kürzlich zugleich die Leitung des Schul- und Erziehungswesens übertragen. Von dem großen Werthe der von Ihnen erfundenen und so glücklich ausgeübten Lehrart vollkommen überzeugt, bin ich Willens auf die Einführung derselben in die Elementarschulen eine durchgängige Reform des Schulwesens hiesiger Königlicher Provinzen zu gründen, indem ich davon den segensreichsten Einfluß auf die Bildung des Volkes erwarte. Unter den Maßregeln, welche ich zu diesem Zwecke zu nehmen gedenke, ist eine der vornehmsten, unverzüglich zwei junge Leute zu Ihnen selbst zu schicken, damit dieselben den Geist Ihrer ganzen Erziehungs- und Lehrart unmittelbar an der reinsten Quelle schöpfen, nicht bloß einzelne Theile davon kennen, sondern alle in ihrer wechselseitigen Beziehung und ihrem tiefsten Zusammenhange auffassen, unter Anleitung ihres ehrwürdigen Urhebers und seiner achtungswerthen Gehülfen sie üben lernen, im Umgange mit Ihnen den Geist nicht allein, sondern auch das Herz zum vollkommnen Erziehungsberufe ausbilden und von demselben lebendigen Gefühle der Heiligkeit dieses Berufs und demselben feurigen Triebe für ihn erfüllt werden, von welchem beseelt Sie Ihr ganzes Leben ihm widmen. Um ganz zweckmäßig zu verfahren, wünsche ich indeß von Ihnen selbst zu hören, welchartige junge Leute Sie am empfänglichsten für Ihre Erziehungs- und Lehrmethode halten, von welchem Alter, welcher Gemüthsart, welchem Maaße wissenschaftlicher Bildung sie Ihnen am willkommensten sein würden, um demnächst Subjekte auszuwählen, die Ihren Wünschen ganz entsprechen."

Während aber so Pestalozzi's Name überall ein gefeierter geworden war, also daß aus allen Gegenden Deutschlands Männer nach Iferten wanderten, um von ihm dem Trefflichen in den Geist wahrer Volksbildung sich einführen zu lassen (wir nennen

unter dieſen nur die Herzogin von Meiningen mit dem Erbprinzen, den Groß-Kanzler von Beyme aus Berlin, den Grafen Capo d'Iſtria, den Herzog Ferdinand von Würtemberg, den Staatsrath von Gruner, den General Kosziusko, den Engländer Bell, Frau von Staël und Frau von Wolzogen), entſprach der Zuſtand ſeiner Anſtalt weder den Erwartungen derer, die aus weiter Ferne dorthin pilgerten, noch genügte er, der Gefeierte, ſich ſelbſt; ſondern ein tiefer Schmerz nagte an ſeinem Herzen, wie ſehr ihn auch der Ruhm umſtrahlte. Zweierlei war es, woran ſein Inſtitut unheilbar erkrankte, wie er es ſelbſt in ſeiner Schrift: „meine Lebensſchickſale" auf eine ergreifende Weiſe darlegt. Einmal waren es die Anſprüche der wohlhabenden Zöglinge, welche, ohne daß das Inſtitut als ein Schullehrer-Seminar auf ſolche eigentlich berechnet war, doch nicht abgewieſen wurden und nun vergeblich hier eine höhere wiſſenſchaftliche Ausbildung ſuchten. Ihnen genügte nicht die äußerliche Dürftigkeit der Anſtalt; eben ſo wenig konnte ihnen der Mangel an eigentlichen wiſſenſchaftlichen Lehrkräften verborgen bleiben. Peſtalozzi konnte hier ſelbſt keine Abhülfe darbieten, denn er unterrichtete ſelbſt in Iferten gar nicht mehr; auch war er der poſitiven wiſſenſchaftlichen Kenntniſſe, deren er früher ſchon wenige beſeſſen, allmählig ganz bar geworden, ſo daß er oft ſcherzend ſich daran erinnerte, daß er einſt auch griechiſch verſtanden. Sodann ging ihm ganz das Talent ab die Kräfte, die ihm in ſeinen Gehülfen zu Gebote ſtanden, zum gemeinſamen Wirken planmäßig zu verwenden. Er ſelbſt vermochte über diejenigen, die an ſeiner Seite nur zu eigenmächtig verfuhren, nichts; er ließ ſie gewähren, jeden in ſeiner Weiſe, da er nur zu ſehr fürchtete, ſie könnten ihn verlaſſen. Vermöge ſeiner melancholiſch-choleriſchen Natur ſchwankte er ſtets zwiſchen unbedingtem blindem Vertrauen und Argwohn und Mißtrauen. Im Innern herrſchte auf ſolche Weiſe in dem Inſtitute Peſtalozzi's der Geiſt

der Uneinigkeit und Zwietracht, ja nicht ſelten der feindſeligſten Intrigue; namentlich gilt dies von Niederer und Schmid, deren jeder eine entgegengeſetzte Richtung verfolgend, eine unbedingte Herrſchaft über Peſtalozzi auszuüben beſtrebt war. Ueber dieſen Zuſtand hatte er ſeinen Gehülfen gegenüber kein Hehl. Zu derſelben Zeit (1808), als der von Niederer abgefaßte öffentliche Bericht von der Anſtalt rühmte „ſie habe die Feuerprobe acht ſtrenger Jahre beſtanden und ſei darin bewährt gefunden", ſprach Peſtalozzi am Neujahrstage zu ſeinen Lehrern unverhohlen; „mein Werk war durch Liebe gegründet; die Liebe ſchwand in unſrer Mitte, ſie mußte ſchwinden; wir täuſchten uns über die Kraft, die dieſe Liebe fordert ... Ich achte die Lorbeeren, die man uns ſtreuet, für Lorbeeren, die man einem Todtengerippe aufſetzt. Sie vermögen das Feuer der Trübſal nicht zu ertragen, ſie werden verſchwinden. Mein Werk wird beſtehen; aber die Folgen meiner Fehler werden nicht vergehen; ich werde ihnen unterliegen. Meine Rettung iſt mein Grab" .... Wie ſchmerzlich dieſe Klage auch erſcheint, iſt ſie darum weniger wahr? Mußten doch die beiden Gehülfen, Niederer und Schmid, die nur in Einem übereinſtimmten, in dem Streben das Inſtitut allein nach ihrem Willen zu regieren, einem Manne, wie Peſtalozzi, gegenüber, der keinen von ihnen entbehren zu können glaubte, nothwendig den Verderb des Ganzen herbeiführen. Der katholiſche Schmid hatte durch ſein ungemeines Talent die Ideen Peſtalozzi's ins Leben einzuführen, durch ſeine entſchiedene Beherrſchung der Methode, ſowie durch ſeltenes Geſchick die Oekonomie der Anſtalt zu leiten, in den Augen Peſtalozzi's einen unſchätzbaren Werth; es war dies um ſo natürlicher, je mehr ihm ſelbſt gerade dieſe Gaben fehlten. Wie verhaßt Schmid auch wegen ſeines ſcharfen, ſchlauen Blicks, ſeiner unheimlichen Kälte, ſeines ſogar zur Schau getragenen ſtolzen herriſchen Geiſtes bei Allen war, Peſtalozzi vermochte nicht anders, er mußte

ihn ſchützen. Und ihm gegenüber Niederer, ein reformirter Geiſtlicher, der aus reiner Begeiſterung für Peſtalozzi's Sache eine einträgliche Pfarre im Rheinthal aufgegeben hatte. Mit gediegenen wiſſenſchaftlichen Kenntniſſen verband er einen tiefen philoſophiſchen Geiſt. Er vermochte es allein Peſtalozzi's Ideen in eine wiſſenſchaftliche Form zu kleiden und wenn auch Peſtalozzi ihm darin oft nicht zu folgen vermochte, ſo wies er doch namentlich jeden vornehmen Fremden, der über die Methode zuſammenhängende Erläuterung wünſchte, ſtets an Niederer, „der, wie er ſagte, das beſſer zu ſagen wiſſe, wie er"; während wieder da, wo es die praktiſche Ausübung der Methode galt, welche Niederer nie gelingen wollte, Schmid ſeine alleinige Zuflucht blieb. War es da zu verwundern, daß Schmid im Jahre 1810 endlich in Folge der ärgſten Reibungen, im Bewußtſein ſeiner Unentbehrlichkeit abging und nach fünf Jahren den Triumph feierte, von Niederer ſelbſt zurückgerufen zu werden? War es zu verwundern, daß, als im Jahre nach ſeiner Rückkehr (1816) ſechszehn Lehrer in einer Anklageſchrift auf die Abſetzung Schmid's drangen, Peſtalozzi lieber ſie alle das Inſtitut verlaſſen ſah, als daß er Schmid entfernt hätte? War es zu verwundern, daß, als auch Niederer endlich im Jahre 1817 ſich von Peſtalozzi trennte, es zu den ſchonungsloſeſten gerichtlichen Verhandlungen kam, zu denen Schmid den ſchwachen Mann hingeriſſen hatte, und denen, auf Vermittelung des Regierungs-Statthalters du Thou, Peſtalozzi nur durch einen Verſöhnungsbrief, vom 1. Februar 1823, der als ein köſtliches Zeugniß ſeines liebevollen Geiſtes daſteht, ein Ziel ſetzte? —

Für ſolche, auch den Fremden bald einleuchtende traurige Zuſtände konnte die Perſönlichkeit Peſtalozzi's nur theilweiſe Erſatz darbieten. Denn nicht der Dirigent Peſtalozzi war es, der Ehrfurcht abnöthigte; der Menſchenfreund Peſtalozzi gewann ſich

Aller Herzen. Lebhaft, anregend, geistreich war seine Unterhaltung; in jedem Worte gab sich seine innige Liebe zu der Menschheit kund; und obgleich ihm niemand eigentlich etwas absehen und ablernen konnte, dennoch ging niemand von ihm, ohne etwas für das ganze Leben Unauslöschliches mitzunehmen. Seine Gewohnheiten und Schwächen behielt er bis zum Alter; dieselbe Unordnung in seiner Kleidung, wie in seinem ganzen Hausweseu. Nur wenn hoher Besuch kam, erschien er im Frack; aber auch dann geschah es nicht selten, daß er sich mit demselben ins Bett legte. Er schlief nur wenig; Morgens zwei Uhr war er schon bei der Arbeit, aber im Bett diktirend, und oft holte er selbst den Schreiber unbekleidet, wenn dieser zu lange auf sich warten ließ. Wie wenig er selbst im hohen Alter sich schonte, bewies sein Verfahren, als er vor Friedrich Wilhelm dem Dritten in Neufchatel im Jahre 1814 erscheinen sollte. Sehr krank fuhr er dennoch von Ramsauer begleitet hin, wurde aber unterwegs mehrmals ohnmächtig. Vergebens rieth jener ihm umzukehren: „schweig davon, sprach Pestalozzi, ich muß den König sehen und sollte ich sterben. Wenn durch meine Gegenwart auch nur ein einziges Kind besser unterrichtet wird, bin ich belohnt.“ In anderer Hinsicht bezeichnend für ihn ist die Audienz, die er ungefähr in derselben Zeit beim Kaiser Alexander in Basel hatte. Er war Anfangs hier so befangen, daß seine Kniee zitterten; aber bald richtete ihn des Kaisers Leutseligkeit auf; er spricht für seine heilige Sache und geräth so ins Feuer, daß er ganz des Ranges vergißt und der Schranken, die ihm seine Stellung einer so hohen Person gegenüber zieht. Er ist der Anwalt der Millionen, die in Unwissenheit und Leibeigenschaft erseufzen; sein Herz führt ihre Sache; dabei rückt er immer weiter gegen den Monarchen vor; als dieser ihm ausweicht, dringt er ihm nach bis zum andern Ende des Zimmers und streckt in seinem Eifer die Hand aus, um in seiner

vertraulichen Weise den Kaiser beim Kopfe zu fassen. Da bringt ihn eine plötzliche Bewegung des Kaisers zu sich; er hat die Geistesgegenwart, die Hand des Kaisers zu ergreifen, um sie zu küssen; dieser aber kommt ihm zuvor, umarmt ihn auf das Herzlichste und küßt ihn wie ein Sohn den Vater. —

In dem Verfall, in welchem sich seine Anstalt damals befand, und von dem auch der Staatskanzler von Beyme bei seinem Besuch derselben mit den Worten Zeugniß gab: „wenn die Anstalt sich noch ein Jahr hält, so sehe ich es für das größte Wunder an; es mangeln in dem Unterricht, den ich hier gesehen, Sachen, über deren Vernachlässigung man sich auch in den niedrigsten Dorfschulen schämen müßte"; sollte ihr noch einmal Aufhülfe zu Theil werden. Dies geschah durch die Herausgabe seiner sämmtlichen Werke, welche Schmid im Jahre 1817, wenngleich nur unvollständig, veranstaltete. Das Kapital, welches ihm daraus zufloß, benutzte er zur endlichen Realisirung seines Lieblingswunsches, eine Armenschule zu gründen; aber auch sie ging durch die Zwietracht seiner Gehülfen unter und namenloses Weh erfüllte seine Seele. Es war an der Grenze des Erdenlebens der unendliche Schmerz bei dem Blicke auf ein verfehltes Leben. Wie viele Schuld er selbst auch trägt, weil er dem Einen zu sehr vertraute, dem Andern argwöhnisch begegnete, weil er, im Gegensatz zu Niederer's idealer Ueberschwänglichkeit, die praktische Tüchtigkeit Schmid's zu hoch anschlug: — dennoch! in dieser Zeit der schweren Prüfung hat er niemals seine edle sittliche Natur verleugnet, und jeder, der ihn in dieser Zeit sah, wie er still ergeben das Unvermeidliche trug und aus dem äußern Kampfe sich Trost und Stärkung suchend, lautlos sich an den Grabhügel seiner Gattin zurückzog, mußte ihm die ungetheilteste Ehrfurcht zollen. — Mit seinem Werke „meine Lebensschicksale", einem tief schmerzlichen Bekenntnisse dessen, was er gewollt und doch nur

vergeblich erſtrebt, nahm er gleichſam von dem wirkſamen Leben Abſchied. Auf den Trümmern ſeiner liebſten Hoffnungen klagte er an, nicht ſein Geſchick, nicht ſeine Freunde und Genoſſen, nein! ſich klagte er an; — und dennoch! ob er hier auf eine mehr als funfzigjährige, wie er in ſeiner melancholiſchen Sinnesweiſe meinte, verfehlte Wirkſamkeit zurückſchaute, aufgeben konnte er ſie nicht. Während er dies Buch ſchrieb, faßte er ſchon wieder den Plan zu einer neuen Armenſchule auf dem Neuhof und legte den Grund zu ihr. Mehr aber als das war ihm nicht vergönnt. Am 17. Februar 1827 ging er nach ſchweren Kämpfen dieſes Erdenlebens mit einem Herzen, dem auch alle Kränkungen niemals ſeine Liebe hatten rauben können, in die Wohnungen des Friedens ein, den er hier nicht gefunden.

Und dieſer Mann, der am Ende eines langen Lebens nur auf ein verfehltes Leben mit dem unendlichem Wehe eines die Menſchheit in warmer Liebe erfaſſenden Herzens hinſchaute, der Alles, was er kühn aufbaute, noch ſelbſt einſtürzen, was er ins Leben rief, hoher, heiliger Hoffnung voll, ſelbſt noch begraben ſehen mußte; dieſer Mann, der faſt aller wiſſenſchaftlichen Kenntniſſe entbehrend, ein Volkserzieher und Bildner werden wollte, der Viele regieren ſollte und doch ſich ſelbſt von jedem leiten ließ: — dieſer Mann, fragen wir verwundert, iſt noch heute ein Gegenſtand dankbarer Verehrung auf beiden Hemiſphären? Wo ſind die Werke, die er geſchaffen, die Anſtalten, die, von ihm errichtet, als Normalbildungs-Inſtitute ihn überlebend, Zeugniß geben von ſeinem ſegensreichen Wirken? Wir ſuchen ſie vergeblich. Hatte denn die Welt nicht Recht, wenn ſie ihn einen gutmüthigen Schwärmer ſchalt? Ja, die Welt hatte in ihrem Sinne Recht. Zu hoch ſtand er über ihr in ihrer Selbſtſucht, zu weit war er ihr vorausgeeilt in ſeiner Liebe, als daß er ihr anders hätte erſcheinen können. Nicht äußere Werke und Anſtalten ſind es,

die er als Zeugen ſeines Wirkens hinterließ. Es iſt der Geiſt, den er in ſeinem Wirken kund gab, der ihn zu einem Wohlthäter der Menſchheit gemacht; der Geiſt der Liebe, die aus Gott iſt, der Liebe, die in dem Menſchen, auch dem Verachtetſten, ein Kind Gottes ſieht und ihm den Weg zum Vater bahnen will, der Liebe, die das Verlorne ſuchet und nicht ruhet, bis daß ſie es finde. Dieſer Geiſt, in ihm lebend, bald mild erwärmend, bald zu heiligem Feuer entbrennend, dieſer Geiſt, das Höchſte erſtrebend, und ohne Zagen, voll heiliger Hoffnung, voll ſeliger Gewißheit endlichen Gelingens trotz allem äußerlichen Fehlſchlagen, — dieſer Geiſt iſt es, den er in Tauſenden angefacht, der in ihnen fortlebt, der das ganze Volksbildungsweſen unſerer Zeit mehr oder weniger durchdrungen; er iſt es, der noch heute an ſeinem Grabe Kränze dankbarer Liebe niederlegt, der zu gemeinſamem Wirken zum Heile der Menſchheit in Peſtalozzi-Stiftungen die Geiſtesverwandten von nahe und ferne einet und befeuert.

Können wir ſcheiden von dem Bilde dieſes Mannes, ohne daß wir uns wenigſtens in einigen Worten über ſein Erziehungs- und Bildungsprinzip Rechenſchaft geben, das wahrhaft reformatoriſch auf dem Gebiete der Volksbildung unſrer Zeit gewirkt und das nicht bloß noch lange ſegensreich ſich erweiſen wird, ſondern das in alle Folgezeit hinaus herrlicher und umfaſſender ſeinen Einfluß ausüben, reiner und vollendeter ſich geſtalten, nie aber wieder vergeſſen und verdrängt werden wird, ſo lange nicht aufs Neue Rohheit und Barbarei über die Menſchheit hereinbricht. Ehrfurcht vor der Natur war das Grundgefühl, das ihn beſeelte; ſie war ihm heilig; ſie lehrte ihn, daß man bei aller Einwirkung auf den Menſchen an ſie, die Natur, ſich anzuſchließen habe. Nie kam es ihm in den Sinn die Natur meiſtern zu wollen; er wollte nur der Menſchheit zu dem verhelfen, wozu ſie von Gott die Beſtimmung in ſich trage; er wollte das Kind nur zu

dem machen, wozu die Natur die Anlagen in daſſelbe gelegt habe. Der entſchiedenſte Feind aller Künſtelei, hatte er dennoch eine große Idee von der pädagogiſchen Kunſt. Sie beſtand nach ihm in dem engſten Anſchluß an die menſchliche Natur unter Berückſichtigung und Benutzung der Verhältniſſe, in welche Gott den Menſchen geſetzt hat. Darum erſchien ihm zunächſt von der höchſten Wichtigkeit die Wohnſtube; er dachte groß von dem Verhältniß der Eltern zu den Kindern, von dem Einfluſſe des Waltens einer wahren Mutter in ihrem Kinderkreiſe. Nie hat Einer vor ihm darüber Herrlicheres aus der Fülle der Seele geſchrieben. In dieſem Naturverhältniß der Mutter zu ihrem Kinde lagen ihm die Keime der edelſten Früchte. Hier iſt er nicht bloß unermüdeter, treuer Forſcher, der der Natur auf jedem ihrer Schritte zu folgen und von ihr zu lernen bemüht iſt; hier iſt er glücklicher Entdecker. In der dem Menſchenkinde ausſchließlich eigenen Hülfloſigkeit, in den natürlich göttlichen, oder nach ſeinem Ausdruck in den göttlich gegebenen, menſchlichen Trieben der Mutterbruſt ſieht er die tiefſte Weisheit der Natur. Aus der Befriedigung der ſinnlichen Bedürfniſſe des Kindes durch die Mutterliebe leitete er die edelſten Triebe des menſchlichen Herzens, die Kräfte des Vertrauens, des Glaubens und der Liebe ab. Dieſe Eigenſchaften ſieht er nur als die Grundtriebe eines edlen Menſchen an; ohne ſie iſt nach ihm die Menſchheit im Menſchen verloren. Sie will er darum zuerſt, ſie will er zuletzt, ſie will er zuoberſt, ſie vor Allem und durch Alles entwickelt wiſſen. Den Einfluß der Wohnſtube ſtellt er über Alles in der Welt, über Kirche, Staat und Schule. Eine wahre Mutter erhielt von ihm den Preis. Darum glaubte er das Höchſte dann geleiſtet zu haben, wenn er den Einfluß der Mutter auf die Kinder verſtärkte und ſie zu bewußtem, naturgemäßem Verhalten anleitete. Ja, ſeine erziehenden Thätigkeiten außer dieſem Bereich hatten in ſeinen Augen

nur den Zweck edlere Mütter, beſſere Väter zu erziehen. Die echte, wahre Muttertreue iſt ihm das Mittel zur Erweckung und Entwickelung der edelſten Kräfte in dem Kinde. Sind ſie einmal da, ſo darf nur der Gegenſtand des Vertrauens, des Glaubens und der Liebe wechſeln, oder der höhere Gegenſtand, Gott, hinzutreten, und der veredelte religiöſe Menſch ſteht vor uns. Dieſer Wechſel aber, dieſer Fortſchritt geſchieht wieder durch die Mutter. Wen die Mutter liebt, den liebt das Kind; wem ſie vertraut, dem vertraut das Kind; woran ſie glaubt, daran glaubt das Kind. So geht das Vertrauen, der Glaube, die Liebe zum Menſchengeſchlecht und zu Gott unmittelbar von der Mutter auf das Kind über, nachdem durch ſie die Elementarkräfte des Vertrauens, des Glaubens und der Liebe geweckt worden. Das iſt im Weſentlichen das Peſtalozziſche Erziehungsprinzip. — Was nun die Elementar-Unterrichtsmittel anlangt, die er vorzugsweiſe benutzt wiſſen wollte, ſo genüge darüber Folgendes. Alle wahren Erkenntniſſe ruhen ihm auf der Anſchauung, gehen entweder unmittelbar aus der Anſchauung hervor, oder haben einen anſchaulichen Hintergrund. Der Menſch muß zum Sehen und Hören, zum ſelbſteignen Vernehmen der Dinge und Zuſtände um ihn her angeleitet und mit Wahrnehmungen muß die mündliche Darſtellung des Wahrgenommenen verbunden werden. Daher iſt der Unterricht in der Mutterſprache eines der Elementar-Bildungsmittel; ihn will er unmittelbar mit der Anſchauung verbunden wiſſen, und dadurch alles todte, abſtrakte Begriffsweſen, alles unverſtandene Nachſprechen von Redensarten vermeiden, welches nach ihm zur „Maulbraucherei“ führt. Aber noch zwei andre Elementar-Unterrichtsobjekte ſchöpfte Peſtalozzi aus der Naturanſchauung. Alle Dinge haben nach ihm außer ihren übrigen Thätigkeiten und Eigenſchaften eine Form oder Geſtalt, und ſie werden in größerer oder geringerer Menge wahrgenommen.

Darin erkannte Peſtolozzi einen Wink der Natur, die Lehre von der Form und von der Zahl als univerſale Bildungsmittel aufzufaſſen. So wurde ſein Elementarunterricht auf der Baſis der Anſchauung Sprach-, Form- und Zahlenlehre. Sie betrachtete er als die unwandelbare Grundlage für alle intellektuelle Entwickelung; an ſie reihete er alles Uebrige an. Er forderte aber, damit dieſe wahrhaft erfolgreich würde, ſeine Methode, in welcher der Grundſatz von der lückenloſen Reihe obenan ſtand. Die Unterrichtswiſſenſchaft beſtand nach ihm in der Aufſtellung dieſer Reihenfolge. Für dieſe aber ſtellte er wieder zwei Geſetze hin; das erſte: der erſte Unterricht ſei nie Sache des Kopfes, nie Sache der Vernunft, er ſei ſtets die Sache der Sinne, die Sache des Herzens, der Mutter; das zweite: der Unterricht gehe nur langſam, von der Uebung der Sinne zur Uebung des Urtheils fort; er bleibe lange Sache des Herzens, ehe er die Sache der Vernunft, er bleibe lange Sache des Weibes, ehe er die Sache des Mannes zu werden beginnt. In dieſem Zweiten lag die Forderung an den Lehrer, ſich liebevoll zum Kinde herabzulaſſen. Was er verlangte, war im Weſentlichen: Bethätigung der ſchwachen, nach Entwickelung ſtrebenden Kraft, allſeitige Uebung derſelben, ſinnliche Betrachtung, mündliche Darſtellung, Einübung bis zur höchſten Fertigkeit, geläufiges Wiſſen, fertiges Können, und damit nothwendig Beſchränkung des Lehrſtoffs auf ein Minimum, Anleitung zum Selbſtſehen, Selbſthören, Selbſtmachen, Selbſturtheilen, kurz zur Selbſtthätigkeit. — Das Ziel, welches Peſtalozzi durch ſeine Lehrmethode erreichen wollte, war Entwickelung der Geiſteskräfte des Zöglings; ſein Zweck war der formale. Mit der größten Entſchiedenheit trat er dem tauſendjährigen Irrthum entgegen, daß die Bildung des Menſchen vorzugsweiſe in Kenntniſſen, in dem Umfange des Wiſſens liege. Nach ihm beſtand die Bildung vorzugsweiſe und zuoberſt in der

vollständigen Beherrschung des Erlernten, in der Befähigung zu jeder Art der freien Anwendung desselben, in der Energie der Selbstthätigkeit und in der Kraft der sittlichen Selbstbestimmung. Sein Elementarunterricht sollte die schlummernde Menschenkraft hervorlocken, und seiner Methode schrieb er die dreifache Wirkung zu, erstens auf naturgemäßem Wege die Grundanlagen des Menschen zu entwickeln, sodann dadurch dem Zöglinge die Befähigung anzueignen, die einzelnen Wissenschaften gründlich, d. h. selbstthätig zu erlernen, endlich zum thatkräftigen Leben zu befähigen. — So ist denn, in wenigen Worten zusammengefaßt, Pestalozzi's Erziehungs- und Bildungsprinzip im Allgemeinen: naturgemäße, allseitige, harmonische Entwickelung der menschlichen Anlagen und Kräfte; in unterrichtlicher Beziehung: Entwickelung der Selbstthätigkeit auf der Basis unmittelbarer Anschauung. —

Vierzig Jahre sind seit seinem Tode verflossen. Die Urtheile über ihn haben sich abgeklärt. Man hat aufgehört alles Heil für Volkserziehung und Volksbildung lediglich in einer Methode zu suchen, deren bis zur Uebertreibung einseitige Geltendmachung nicht Pestalozzi, sondern seinem Schüler Schmid zunächst zur Last fällt; dasselbe ist mit der von diesem ausschließlich angestrebten formalen Bildung der Fall. Pestalozzi's Schüler in ganz Deutschland haben die Ideen des großen Lehrers fortgebildet, aber damit auch zugleich modificirt zur Anwendung gebracht; dennoch sind die eigenthümlichen Grundsätze desselben fortwährend in Geltung geblieben, und sie mußten es, weil sie für alle Zeiten Geltung haben. — Auch die inzwischen eingetretene Reaction auf dem Gebiete der Pädagogik, besonders in unserm Vaterlande, die

nicht bloß an dieser angeblich ausschließlichen Verstandesbildung Anstoß nahm, sondern auch daran besonders, daß, wie man auf dieser Seite vorgab, die Veredlung des Gemüths durch Pestalozzi vernachlässigt würde, und der religiöse Sinn keine, oder doch nur sehr geringe Anregung und Nahrung fände, hat das Fortleben und Fortwirken seiner Ideen nicht hindern können, und auch die Verdächtigung, Pestalozzi sei nur ein Ungläubiger gewesen, ist für den Unbefangenen längst in ihrer Grundlosigkeit aufgedeckt worden. Zugegeben, er war kein orthodoxer Christ im modernen Sinne; zugegeben, er war entschieden gegen das frühe Auswendiglernen des Katechismus und unverstandener Bibelstellen und Gesangbuchslieder; zugegeben endlich, er glaubte, daß die Religiosität in der frühesten Jugend weit weniger durch Unterricht, als durch Leben und Beispiel religiöser Menschen erweckt würde: war er darum nicht fromm? Wie Jean Paul von Herder sagt: war er kein Dichter, so war er nur noch mehr, ein Gedicht: so sagen auch wir: hatte Pestalozzi nicht Religion, so war er Religion, echte Religiosität. Bei ihm war Religion und Leben eins; seine Religion war lebendig, sein Leben religiös; denn seine Grundeigenschaft war echte und darum wahrhaft christliche Gottes- und Menschenliebe.

Wenn irgend an einen Namen der neuern Zeit, so knüpft sich an den seinigen der Gedanke eines unausgesetzt fortwirkenden geistigen Impulses, eines Umschwungs der Geister, der fort und fort neugestaltend auf das Leben selbst einwirkt. Wie bedeutsam ist das aber gerade auf dem Gebiete, dem er sein ganzes Leben und jede Kraft geweiht hatte. Die Erziehungsfrage ist für unsre Zeit eine der vornehmsten Lebensfragen. In allen Schichten der Gesellschaft erkennt man es lebendig an, daß von ihrer erfolgreichen Lösung die Zukunft unsres Geschlechts nicht zum geringsten Theile abhänge. Dafür geben die unausgesetzt wenngleich leider

bis jetzt vergeblich erneuten Petitionen um Herstellung eines naturgemäßen Unterrichtsplanes für die Volksschule, dafür die reichen Opfer der Kommunen für Errichtung neuer Schulen, für den Bau zweckmäßiger Schulhäuser, sowie für Verbesserung des Lehrereinkommens, dafür die Gründung so vieler Rettungsanstalten und Asyle für die arme, verlassene Jugend, dafür die zahlreichen Erziehungsvereine, an denen nicht bloß Lehrer, sondern Väter und Mütter sich betheiligen, ein sprechendes Zeugniß. Und was spräche mehr dafür als die Erscheinung eines Friedrich Fröbel, der von demselben Geiste der Liebe für das Wohl der Jugend beseelt, im aufopferndsten Wirken bis an seinen Tod als derjenige dasteht, der auf den Schultern Pestalozzi's stehend, dessen Werk vermöge seiner tiefen Blicke in die Kindesnatur ergänzend fortgeführt hat, und dessen Kindergärten sich nicht bloß immer weiter verbreiten, um dem todten Mechanismus in der frühesten Jugenderziehung eine Grenze zu setzen, sondern dessen Erziehungsvereine sich auf erfreuliche Weise immer mehr Bahn brechen, um so jede Mutter in ihrer Wohnstube zu einer treuen, naturgemäßen Pflegerin des geistigen, wie des leiblichen Lebens ihres Kindes zu machen.

So hält man sich denn in unsrer Zeit allerdings nicht mehr an das, was Pestalozzi's Schüler aus ihm in unverstandenem Eifer gemacht und wodurch sie das Bild des Meisters verdunkelt, wenn nicht theilweise gar entstellt haben. Man hält sich aber an die Fundgrube tiefer Ideen über Menschenwohl und Erziehung, wie sie der Reichthum seines von Liebe erfüllten Gemüths in seinen Schriften niedergelegt hat; auf diese bauet man weiter, dem Geiste der fortschreitenden Zeit auch auf diesem Gebiete entsprechend.

Darum gab es an seinem hundertsten Geburtstage im Jahre 1846 nur ein ehrendes Zeugniß für ihn, das von den Volksser-

ziehern der verſchiedenſten Richtungen ſeinem Andenken in der Schweiz und ganz Deutſchland, ja auch über daſſelbe hinaus dargebracht wurde. Waren ſie doch alle ſich bewußt, was ſie ihm zu danken hatten, den neuen, lebendigen Odem, der das Erziehungsweſen durchwehet. Während in der Schweiz, mit Ausſchluß der Sonderbundskantone, keine Stadt, kein Bezirk ſich von dieſer Feier ausſchloß, ſchmückte der Kanton Aargau, in welchem er ſein Wirken begonnen und es auch zu beſchließen gedacht hatte, ein ihm neu errichtetes Grabdenkmal mit der Inſchrift:

„Hier ruhet Heinrich Peſtalozzi, geboren in Zürich den 12. Januar 1746, geſtorben in Brugg den 17. Hornung 1827, Retter der Armen auf dem Neuhof, in Stanz Vater der Waiſen, in Burgdorf und Münchenbuchſee Gründer der neuen Volksſchule, in Iferten Erzieher der Menſchheit; Menſch, Chriſt, Bürger, Alles für Andre, für ſich nichts. Friede ſeiner Aſche. Das dankbare Aargau 1846.“

In Deutſchland aber ſuchte man neben den in allen bedeutenden Städten veranſtalteten Feſtfeiern, dieſes Jubiläum zugleich für alle kommenden Zeiten auf die würdigſte Weiſe durch die Gründung von Peſtalozzi-Stiftungen zu einem ſegensreichen zu machen. Werden dieſe ohne Segen bleiben?

(270)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm), Berlin, Friedrichsſtr. 24.

Licht und Leben.

Vortrag, gehalten

von

Dr. Ferd. Cohn,
Professor an der Universität zu Breslau.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

So wie der Schleier der Nacht von Osten anhebend sich langsam von der Himmelswölbung zurückrollt, und der Fluthstrom des Lichtes, immer mächtiger anschwellend sich über die Welt ausgießt, so treten auch auf der dunkel grundirten Tafel des Erdkreises die Contouren von Berg und Thal hervor, erst in tiefblauer Untermalung, dann mit rothen und violetten Tinten übergangen, und das ganze Landschaftsbild glänzt in frischen Farben herrlich vollendet, ehe noch zur Krönung des glorreichen Schauspiels der Sonnenball glühend über den Horizont rollt. Keine Naturerscheinung ergreift tiefer das Gemüth des Menschen; keine erregt mächtiger die Seelenkräfte zu schöpferischer Gestaltung. Mit poetischem Hauch wird selbst die prosaischste Landschaft von der Morgenbeleuchtung verklärt; wer aber vom Gipfel des Rigi die Eiszinnen der Hochalpen über der purpurblauen Mauer des Vorgebirges im Frühlicht aufglühen, oder, von den Orangengärten Sorrents aus, die Rauchsäule des Vesuvs über dem blühenden Golf Neapels in der Morgenbeleuchtung rosig sich färben, oder auf einsamer Meerfahrt die Sonne aus dem Schooß des Oceans emportauchen sah, der hat einen Eindruck empfangen, dessen Glanz in der Seele niemals auslöscht. Von Anbeginn der Geschichte versuchten begabtere Geister solche Eindrücke künstlerisch zu gestalten,

wenn auch auf verschiedenem Wege, je nach den Mitteln, über welche die verschiedenen Künste gebieten. Daß ein Dichter, wie Goethe oder Uhland, die gehobene Stimmung des frühen Morgens in thaufrischen Liedern ausklingen ließ, wen nimmt das Wunder? Aber auch ein Claude Lorrain verstand es, die ganze Poesie der Morgenbeleuchtung auf seine Leinwand zu übertragen, und ein Hildebrandt, selbst die Farbengluth des Sonnenaufgangs unter tropischem Himmel im Aquarell auszustrahlen. Doch vielleicht in nicht minder leuchtenden Tonfarben malte Haydn den Kampf des Lichts mit der Nacht, die wogenden Nebel der Morgendämmerung und den in der vollen Glorie des Triumphs emporsteigenden Sonnenball. Einen andern Weg betrat Guido Reni, als er die Gestalten der Morgenröthe und des jungen Tags mit unvergleichlichem Liebreiz ausstattete; ihm folgte Schinkel, da er die Vorhalle des alten Museums in Berlin mit gedankenreichen Fresken schmückte. Ein Michel Angelo hat sogar gewagt, des sonnigen Tags und der düstern Nacht, der träumenden Morgendämmerung und des schwärmerischen Abends Riesengestalten in kaltem, weißem Marmor zu verkörpern, wie das später mit geringerem Genie, aber größerer Anmuth Thorwaldsen in seinen berühmten Reliefs gethan; und noch in den letzten Tagen hat der hochbegabte Künstler, der die Gruppen an der Brühlschen Terrasse in Dresden gebildet,[1]) sich mit Glück an derselben Aufgabe versucht.

Anders als in der Phantasie der Künstler gestalteten sich die Eindrücke des Sonnenaufgangs in dem sinnenden Geiste der Urvölker, die in ihrer gemeinschaftlichen Heimath in Vorderasien zuerst sich an die culturgeschichtlichen Aufgaben der Menschheit heranwagten, und ihre religiösen und philosophischen Anschauungen den Nachkommen, welche heut die civilisirten Theile der ganzen Erde beherrschen, als Erbtheil zurückließen. Wenn nach dem todesgleichen Schlummer der Nacht das zurückkehrende Licht die

Welt zu neuem Daſein erweckt, ſo erſchien es als eine reine, hochwaltende Gottheit, die Leben und Segen über die Erde ausſtrömt. Dem hamitiſchen Stamme, der ſich im Nilthal niedergelaſſen, iſt das Licht der Vater aller Götter; ſein Erſtgeborner iſt der große Amun-Ra, der in der Sonnenſcheibe thront, den am frühen Morgen die Memnonsſäule tönend grüßt, dem die Stadt Joſephs und Moſes, Heliopolis geweiht, und der in dem uralten Heiligthum von Memphis verehrt ward. Den ſemitiſchen Völkern iſt Baal der Herr des Himmels, der das Licht bringt und die Frucht der Erde hervorſprießen läßt; ſein Haus ſtand auf der Zinne des himmelragenden Tempels von Babylon, ſeinen Ruhm verkündeten die herrlichen Säulenhallen von Baalbek und Palmyra; auf den Höhen des Karmel und des Libanon wurden ihm Feuer angezündet, und niemals wagte der tyriſche Schiffer ſich aus dem innern Meer hinaus in den uferloſen Ocean im Weſten, bevor er nicht dem Sonnengott ein Opfer am Fuße des Felſens von Gibraltar dargebracht, den dieſer ſelbſt als Grenzſäule der Erde gegründet. Aber wenn die Sonne ihr zehrendes Feuer auf die Erde gießt, die Schleußen des Himmels verſchließt und mit Hungersnoth und Seuchen die Völker heimſucht, dann beugten dieſe ſich zitternd vor dem fürchterlichen Moloch, deſſen Zorn nicht das Blut der Stiere, ſondern das Opfer der Söhne und Töchter allein zu ſühnen vermag.

Klarer und reiner ſpiegeln ſich die Ideen von Nacht und Licht in dem Geiſte der ariſchen Völker. Zwei Welten giebt es, ſo lehrt Zoroaſter: ein Reich des Lichts, das Ormuzd verwaltet, und ein Reich der Finſterniß, das Ahriman beherrſcht; zwar iſt der Gott des Lichts der größere und mächtigere; doch unabläſſig ſtrebt der Fürſt der Finſterniß, alles Reine, Gute und Heilige, was der Andere geſchaffen, zu verdunkeln und zu vernichten. Wenn von Ormuzd das Leben und der Tag, die reinen Thiere

und Pflanzen, und die reinen Gedanken der Seele stammen, so setzt Ahriman in die Welt den Tod und die Nacht, die Giftpflanzen und die Raubthiere, die Sünde und die Leidenschaften. So schwebt der Kampf zwischen den beiden großen Principien vom Anbeginn, so im Weltgebäude, wie in jedem einzelnen Geschöpfe, und erst am letzten Tage wird das Licht über die Finsterniß siegen, und ein Reich ewiger, schattenloser Seligkeit beginnen.[2])

Wohl hat der große Denker, der im ersten Kapitel der Genesis die Schöpfung der Welt nach dem Bilde des Sonnenaufgangs darstellte, sich zu einem noch größeren Gedanken erhoben, da er die Finsterniß und das Licht, den Himmel und die Erde und alles Leben auf ihr als die Geschöpfe einer einigen, ewigen Kraft erkannte; ein erhabenerer Gedanke ist in der Menschheit nicht gedacht worden, und alle spätere Philosophie hat sich darauf beschränkt, denselben anders zu fassen und näher zu bestimmen. Aber dem Naturforscher, der sich begnügt, die nächsten Ursachen der Erscheinungen zu kennen und sich nicht vermißt bis zum letzten Urgrunde der Dinge zu gelangen, tritt überall in der Natur der Dualismus der iranischen Weltanschauung entgegen; er verfolgt den Wettstreit des Lichtes und der Finsterniß in jedem Wesen, das auf Erden lebt; und wenn der Einfluß der übrigen Gestirne auf unser Leben, an dem die Astrologen nach dem Vorbild der Chaldäer bis in die neuere Zeit festgehalten, von der heutigen Naturforschung als Fabel zurückgewiesen wurde, so erscheint dieser die Sonne mehr denn je als die allwaltende Kraft, die nicht nur die Bewegung der Erde, des Meeres und der Winde beherrscht, von der auch alle Geschöpfe der Erde Leib und Leben empfangen haben.

Je vollkommener ein Wesen, in desto höhere Kreise seines Daseins greift der Einfluß des Lichts. Beim Menschen und

vielleicht auch bei den höheren Thieren berührt der Wechsel von Licht und Finsterniß, von Tag und Nacht nicht bloß die körperliche, sondern auch die geistige Natur; denn er tritt in Beziehung zu dem Wechsel zwischen Schlaf und Wachen, zwischen selbstbewußtem und Traumleben. Zur Zeit des Schlafes ruhen die Muskeln, welche während des Tages am meisten angestrengt waren; aber auch das Bewußtsein zieht sich von den äußern Gliedern in das innerste Lebenscentrum zurück, und die Vernunft verliert ihre Herrschaft über die Organe des Körpers ebenso gut, wie über die in der Seele aufgesammelten Vorstellungen, so daß diese in regellosen Sprüngen zu den phantastischen Spielen des Traumes sich durcheinander schlingen. Bei den niedern Thieren scheinen nur die instinctiven Triebe, welche der Ernährung und Fortpflanzung dienen, unter dem Einfluß des Lichtes zu stehen. Gewisse Thiere sind bloß in der ersten Frühe sichtbar, andere warten den vollen Tag ab; es giebt lichtscheue Thiere, die sich vor der Sonne fürchten und erst zur Dämmerung hervorkommen; schon der Dichter des 104. Psalms singt von ihnen: „Der Herr macht Finsterniß, daß es Nacht wird; dann brüllen die jungen Löwen nach Raub und suchen ihre Speise von Gott; wenn aber die Sonne aufgeht, heben sie sich davon, und verbergen sich in ihren Höhlen.“ [3])

Vor allem aber steht die Pflanzenwelt unter dem Regiment der Sonne, nicht nur insofern dieselbe über die Erde den Kreislauf der Jahreszeiten herbeiführt, auch der Wechsel von Tag und Nacht greift wunderbar tief in das Leben der Gewächse. Wenn die ersten Strahlen der Morgensonne über den Weltkreis ausströmen, dann erwachen auch die Blumen vom nächtlichen Schlummer; sie richten die zum Boden geneigten Köpfchen empor; dann nehmen sie sorglich ihre Gewänder aus dem grünen Knospenschrein, in welchem sie dieselben während der Nacht verborgen

hatten, breiten ſie auseinander und laſſen ihre glänzenden Farben in der Sonne ſpielen. Das Licht iſt es, welches die Blumen erweckt; aber wie das ja auch bei den Menſchen der Fall iſt, die Einen ſind Langſchläfer, die anderen ſtehen zeitig auf; und dies geſchieht mit ſolcher Pünktlichkeit, daß Linné es verſuchte, eine Blumenuhr zuſammenzuſtellen, nach welcher auch derjenige, der kein richtiges Chronometer beſitzt, die Stunden des Tages beſtimmen könnte. Schon zwiſchen 3 und 4 Uhr des Morgens entfaltet der Wieſenbocksbart die gelben Blüthenköpfchen; zwiſchen 4 und 5 erwacht die blaue Cichorie und die braune Hemerocallis, zwiſchen 5 und 6 der gemeine Löwenzahn und die weiße Zaunwinde; zwiſchen 6 und 7 die Gänſediſtel und die Salatſtaude, und ſo geht es fort von Stunde zu Stunde. Viele Blumen haben einen üblen Ruf, weil ſie ſo ſpät aufſtehen; das Mesembrianthemum, welches mit fleiſchigem Laub die Felſen von Capri bekleidet, öffnet ſeine Blüthen erſt gegen eilf, und eine andere Art hat ſich ſogar den Spottnamen der nachmittäglichen zugezogen.[4]) Viele Blüthen dagegen halten Sieſta in den heißen Tagesſtunden, indem ſie die Blumenkrone wieder in den Kelch verſchließen und die Blüthenſtiele, wie zum Mittagſchläfchen, herabnicken laſſen; ein Flachsfeld öffnet die blauen Augen ſeiner Blumen überhaupt nur des Vormittags und hält ſie des Nachmittags geſchloſſen.[5]) Die meiſten Blumen gehen gegen Abend zur Ruhe; aber es giebt unter ihnen auch Nachtſchwärmerinnen, die bei Tag ſchlafen und erſt in der Dunkelſtunde ſichtbar werden; einige unter ihnen zeichnen ſich durch melancholiſche Färbung und ſentimentalen Duft aus, wie die Nachtviole und die Nachtkerze; aber wir finden unter ihnen auch hocharistokratiſche Geſtalten, die ſich nur im Mond- und Sternenlicht ſchauen laſſen, obwohl ſie nicht nöthig hätten, ſich vor dem Tage zu verbergen; zu ihnen gehört die vielbeſungene Lotosblume des Nils und die

königliche Victoria des Amazonenstromes; die poetischste unter ihnen ist die Königin der Nacht, die erst in der Dämmerung ihre silberschimmernde Blumenkrone voll süßen Dufts aufthut, um Mitternacht in vollstem Glanze strahlt und am andern Morgen verblüht ist.[6])

Daß auch die Blätter der Pflanzen schlafen, ist schwerer zu beobachten; nur bei Acacien, Gleditschien und verwandten Gewächsen fällt es sofort auf, wenn dieselben des Abends ihre am langen Blattstiel zahlreich aufgereihten Blättchen paarweis aneinanderschlagen und in abwärts gekehrtem Bogen herabneigen. Von den Mimosenbäumen der Tropen erzählen die Reisenden, es mache einen rührenden Eindruck, wenn dieselben das zierliche Spitzengewebe ihrer reich gefiederten Blätter zur Dämmerungszeit so zusammenfalten und in beweglichem Gelenke niederbeugen, als sei der Laubkrone ihr ganzer Blätterschmuck abgestreift. Aber auch ein Kleefeld sieht bei Tag ganz anders aus, als des Abends, wenn die dreizähligen Blätter sich zur Schlafstellung aufrichten und dicht aneinander drängen, so daß sie die rothen Köpfchen zwischen sich verbergen.[7])

Wer kennt nicht Clytia, die holde Blumenfee, die sich in den großen Helios verliebte; da aber der hochmüthige Gott auf seinem flammenhufigen Gespann sich um das arme Kind nicht kümmerte, härmte sie sich ab, bis die mitleidigen Götter sie in ein Heliotrop verwandelten; wer kennt sie nicht und wäre es auch nur aus der reizenden Büste, von der freilich die Archäologen meinen, sie trage ganz mit Unrecht den Namen jenes Opfers unglücklicher Liebe.[8]) Die Alten behaupteten, daß Clytia selbst noch in Blumengestalt ihr Köpfchen der Sonne zuwende und deren Bahn am Firmamente verfolge; so groß sei ihre Liebe zu dem leuchtenden Gestirn. In der That ahmen viele Blumen das Beispiel der Clytia nach. Die weiße Nymphäa hebt am frühen Morgen den geschlossenen

Kelch aus dem Waſſer, in welchem ſie die Nacht zugebracht, um Mittag richtet ſie ihn ſenkrecht empor und breitet ihn offen aus; gegen Abend ſchließt ſie ihn wieder und taucht ihn unter, gegen den weſtlichen Horizont geneigt. Auch bei den duftenden Dolden der Wachsblume hat man beobachtet, das ſie der Sonne zu folgen beſtrebt ſind, und die Sonnenroſe hat bei den neueren Dichtern dieſer Eigenſchaft wegen den Namen der alten Clytia geerbt. Selbſt Blätter und junge Zweige drehen ſich mit der Sonne; die graue Gartenmelde legt ihre Stengel faſt wagerecht auf den Boden, wenn die Sonne ſich zum Untergange neigt, um ſich während der Nacht wieder ſenkrecht aufzurichten; ähnliches hat man am Sauerklee und der Malve, der Kapuzinerkreſſe und vielen anderen Pflanzen beobachtet.[9]) In neueſter Zeit hat man ſogar in dieſen Bewegungen ein alle Pflanzen beherrſchendes Geſetz erkannt, für welches ein beſonderer Name „Heliotropismus“ in die Wiſſenſchaft eingeführt wurde.

Denn auch diejenigen Pflanzen, deren ſtarres Gewebe dem Tageslauf der Sonne nicht zu folgen vermag, verrathen doch, wie mächtig ſie von ihr angezogen werden. Alle Zweige wachſen dem Lichte entgegen, alle Blätter ſtellen ihre Oberfläche mit abwärts gekehrter Spitze ſenkrecht gegen die Lichtquelle, um in ungeſchwächter Fülle den belebenden Strahl einzuſaugen. Wer die zierlichen Spaliere, in deren künſtlicher Anordnung die heutige Gartenkunſt ihren Triumph ſieht, bewundert, bemerkt kaum, daß er eine Reihe von Galeerenſklaven vor ſich hat, die mit hundert Feſſeln an ihre Pfähle geknebelt ſind, und doch mit unwiderſtehlichem Freiheitsdrang unaufhörlich bemüht ſind, ſich loszureißen und der Sonne zuzuſtreben. Wo das Licht nur einſeitig einfällt, wie auf die Pflanzen in unſern Zimmern, da bemüht man ſich vergeblich die Triebe an Stützen feſtzubinden, damit ſie gerade wachſen; ſie drehen ſich immer wieder in ſcharfer Bie-

gung dem Fenſter zu. Jedermann weiß, welch ellenlange Schößlinge die keimende Kartoffel im dunklen Keller der ſchmalen Spalte entgegentreibt, durch welche ein gebrochner Strahl des Tageslichtes einfällt, und wie ſie durch kein Hemmniß ſich aufhalten läßt. Denn in der That, was für den Menſchengeiſt die Freiheit, das iſt für die Pflanzen das Licht, das Element ihres Lebens, indem allein ſie freudig gedeihen, ohne das ſie verkümmern und zu Grunde gehen; daher jene unbezähmbare Sehnſucht, die tauſendmal niedergedrückt und zurückgedrängt, immer wieder durchbricht, bis ſie ſich Anerkennung verſchafft hat.

Viele Pflanzen freilich können das volle, ungetrübte Sonnenlicht nicht ertragen; ſie fühlen ſich nur in gemüthlicher Dämmerung wohl, wie die Mooſe, Farne, viele Orchideen und andere Waldblumen, zärtliche Geſtalten, die nur im Schirm und Schatten der Eichen und Buchen gedeihen.[10]) Aber auch alle übrigen Pflanzen beſitzen wenigſtens einzelne Organe, welche das Tageslicht ebenſo ängſtlich fliehen, wie die Geſpenſter und Unholde im Märchen. Von den Wurzeln und Knollen weiß Jedermann, daß ſie gleich Maulwürfen ſich in den Boden eingraben, und abſichtlich ans Licht gebracht, ſich alsbald wieder in die dunkle Tiefe einſenken.[11]) Der Epheu biegt nur die jüngſten Spitzen dem Lichte zu; die älteren Stengel wenden ſich von der Sonne ab, ſchmiegen ſich ſcheu an Mauerwände und Felſenritzen, und ſuchen ans Fenſter geſtellt, ſich ins Innre des Zimmers zurückzuziehen. Daſſelbe thut der Ciſſus mit den marmorirten Sammtblättern und die buchsblättrige Feigenart, welche die Wände der Treibhäuſer mit grüner Velourstapete überſpannt. Auch die zierlichen Selaginellen drehen ihre mooſähnlichen Stengelchen in anmuthiger Bengung vom Lichte weg, und von den Begonien iſt leicht zu beobachten, daß ihre niederliegenden Stämmchen nicht, wie bei den übrigen Pflanzen, dem Fenſter entgegen, ſondern im

Gegentheil ins Zimmer hineinwachsen. Die Rebe wendet zwar ihre Blätter und Blüthen der Sonne zu, aber die Ranken, mit deren Hülfe wie mit Händen sie emporklettert, flüchten sich aus dem Lichte des Tages in den Schatten der Lauben. Ja selbst bei den Blättern ist es eigentlich nur die Oberseite welche nach dem Licht verlangt, die Unterseite ist lichtscheu und wendet sich hartnäckig von ihm weg. Wird ein Weinblatt gewaltsam in verkehrter Stellung festgehalten, so hat es innerhalb 48 Stunden sich wieder in seine alte Lage umgewendet.

Alle Blüthen streben zum Licht; selbst die bleichen Gestalten aus dem Garten Ahrimans, die Pilze und die Schmarotzergewächse, die einzigen Mörder in der schuldlosen Welt der Pflanzen, welche ihren Schwestern den Saft aussaugen und sie mit Krankheit und Tod heimsuchen, verbergen zwar ihre schleichenden Gewebe, ihre verkümmerten Stengel und Blätter im Dunkel; aber auch sie haben eine Blüthezeit, wo sie ans Licht dringen und sich der Sonne zuneigen.[12])

Aber wenn die Blume verblüht und zur Frucht reift, zieht sie sich gern ins Dunkel zurück. Daher vergräbt die reifende Erdmandel, und die Frucht des unterirdischen Klees sich in den Erdboden und die Wasserrose hebt zwar ihre Blüthenkelche ans Licht empor, die verblühten aber zieht sie zurück in die Tiefe der Gewässer.

Noch wissen wir nicht auf befriedigende Weise zu erklären, durch welchen Mechanismus die Sonne alle Pflanzengebilde, die einen anzieht, die andern abstößt; nur das steht fest, daß sie dabei mit einer andern nicht minder gewaltigen Kraft in Kampf tritt, die in der Erde ruht.

Bekanntlich werden alle Körper auf der Erde von dieser angezogen, und wenn ihnen kein Hinderniß in den Weg käme, würden sie in gerader Linie bis zum Mittelpunkt der Erde fallen.

Natürlich unterliegen auch die Pflanzen der Anziehung der Erde, der Schwere; doch zeigt sich auch hier die räthselhafte Eigenthümlichkeit, daß nur einzelne Pflanzentheile durch die Schwerkraft nach der Erde herangezogen, gewissermaßen lothrecht zur Erde fallen, andere dagegen in ebenso gerader Linie von der der Erde fortstreben, gewissermaßen von ihr abgestoßen werden. Wenn die Wurzeln sich möglichst lothrecht in die Erde einbohren, selbst in das schwere Queckſilber sich einsenken und von Felsen gehemmt, sich solange an den Stein anpressen, bis sie durch eine Spalte wieder in die Tiefe vordringen können, so flüchten sie sich nicht bloß vor dem Lichte, sondern sie fallen auch, im wesentlichen nach demselben Gesetze, nach dem ein Wassertropfen in den Boden einsinkt. Aber durch die Schwerkraft wird auch der Stengel und selbst die Blätter senkrecht emporgerichtet; denn lassen wir in völliger Finsterniß ein Weizenkorn auskeimen, so schießen die Halme genau lothrecht in die Höhe; lassen wir im Dunkel eine Hyacinthenzwiebel austreiben, so erheben sich auch die Blätter steif senkrecht parallel neben einander, als seien sie sämmtlich nach dem Loth gerichtet. Legen wir den Topf um, so daß die Blätter der Hyacinthe horizontal liegen, so fangen sie in wenig Stunden an sich wieder aufzurichten; und zwar biegen sich erst die Spitzen senkrecht aufwärts, bis schließlich sämmtliche Blätter wieder in der Lothlinie emporgerichtet sind. Läßt man nun das Licht hinzutreten, so sind in Kurzem alle Stengel und Blätter aus der senkrechten Lage gebracht und dem Licht entgegengebeugt. Offenbar bestrebt sich in jedem Momente die Schwere, die Pflanzenorgane in die Lothlinie zu stellen, das Licht sie in der Richtung seiner Strahlen abzulenken; auf diese Weise modelliren Licht und Schwere wechselseitig am Pflanzenkörper, biegen die Zweige auf und ab, rücken die Blätter hin und her, und je nachdem die Pflanze dem einen oder dem andern Einfluß vollständiger unter-

liegt, prägen ſie jedem Baume, jedem Strauch ſeine eigenthümliche Phyſiognomie auf.[13])

Wenn die Cypreſſe ihre Zweige dem Stamm andrückt und ſie ſteif emporreckt, ſo gehorcht ſie der Erdanziehung, ohne ſich durch das Licht ſtören zu laſſen; wenn die Eiche dagegen ihre gewaltigen Aeſte wie Arme kühn von ſich ſtreckt, ſo halten Licht und Schwere ſich faſt das Gleichgewicht; und wenn bei der Trauerbirke oder der Weide von Babylon nur die jüngſten Spitzen der Triebe ſich zum Lichte kehren, bald aber in ſchwächlicher Nachgiebigkeit von der Schwere zu Boden gezogen werden, ſo gleichen ſie jenen ſchlaffen Charakteren, die trotz aller beſſeren Vorſätze und Anläufe immer wieder in die gewohnten Laſter zurückfallen.

Doch nur ein Theil des Lichts, mit dem die Sonne die Pflanzen beſtrahlt, wird dazu verwendet, den Kampf mit der Erdſchwere aufzunehmen; ein anderer Theil hat ganz andere Arbeiten zu verrichten, über die das Mikroſkop allein uns Kunde giebt.

Helmholtz hat erſt in neuſter Zeit wieder darauf aufmerkſam gemacht, daß unſer Auge durchaus kein ſo vollkommenes Inſtrument ſei, wie wir von jeher anzunehmen gewohnt ſind; vielmehr iſt ſelbſt das geſunde Auge ſo fehlerhaft gebaut, daß eben nur unſre lange Gewohnheit damit auszukommen vermag. Würde, anſtatt daß jeder Menſch ſeine Augen gleich mit der Geburt auf die Welt bringt, die Lieferung derſelben einem unſerer großen Optiker übertragen, dieſe Herren würden uns ohne Zweifel mit Sehorganen von genauerer Conſtruction und größerer Leiſtungsfähigkeit ausſtatten. Factiſch iſt, daß wir ſchon jetzt zu dieſen Männern unſre Zuflucht nehmen, wenn wir allzu grobe Fehler unſerer Sehapparate mit Hülfe von Brillen corrigiren, oder wenn wir unſer Geſichtsfeld nach der Richtung des Unendlich-Entfernten vermittelſt des Fernrohrs, oder nach der Richtung des Kleinſten, vermittelſt des Mikroſkops erweitern wollen.

Hätte unſer Auge dieſelbe Leiſtungsfähigkeit, wie etwa eine hundertfach vergrößernde Mikroſkoplinſe, ſo würde das Blatt einer Pflanze uns nicht als eine grüne Platte erſcheinen, ſondern als ein Mauerwerk, aus würfelförmigen oder polygonen Bauſteinen ſorgfältig zuſammengefugt. Alle dieſe Bauſteine ſind hohl und mit Flüſſigkeit gefüllt; die Wiſſenſchaft bezeichnet ſie als Zellen. Jede Zelle iſt ein ſelbſtſtändiges kleines Laboratorium, in welchem mit Hülfe verſchiedener chemiſcher Proceduren eine ganze Anzahl der werthvollſten Fabrikate fertig gemacht werden. Inſofern ein Blatt aus einer oder mehreren Millionen ſolcher Zellenlaboratorien beſteht, erſcheint es uns als eine großartige Fabrik, in welcher Stärkemehl und Holzſtoff, Zucker und Gummi, Kleber und Eiweiß, fettes und aromatiſches Oel erzeugt werden, wobei wohl auch noch heilkräftige oder giftige Arzneien, Gewürze und Gerbſtoff und prächtige Farben als Nebenproducte mit abfallen.

Einfach iſt die Ausſtattung eines Zellenlaboratorium; ſtatt der Blaſen und Helme, der Räder und Walzen unſrer Fabriken finden wir in jeder Zelle weiter nichts, als eine gewiſſe Anzahl Kügelchen von ſmaragdgrüner Farbe an die Innenwände der Zelle angeheftet. Wir nennen dieſelben Blattgrün- oder Chlorophyllkügelchen; von ihnen ſtammt die grüne Farbe der Pflanzen in ähnlicher Weiſe, wie die farbloſe Blutflüſſigkeit durch die in ihr ſchwimmenden rothen Blutkügelchen gefärbt iſt.

Zwar iſt die Zelle von glashellen Wänden rings umſchloſſen, in denen weder Thüren noch Fenſter ſichtbar ſind; doch iſt kein Zweifel, daß die Wände von unſichtbaren Oeffnungen durchbrochen ſein müſſen; denn die Zelle füllt ſich mit einer Menge von Rohſtoffen, die aus den Erdboden ſtammen. Die Wurzeln hatten dieſe Rohſtoffe aufgeſaugt, und den einzelnen Blattzellen durch ein Röhrenſyſtem zugeleitet, welches, ähnlich wie die Waſſer- und Gasleitungen in unſern Wohnungen, das Zellengemäuer durch-

zieht. In jeder Zelle finden wir ein Waſſertröpfchen, das vielleicht geſtern noch im Ocean dahinfluthete, von der Sonne verdampft, ſich in die Luft hob, durch einen Wind, den die Sonne erregt, landeinwärts geweht, durch einen Regen auf die Erde niedergeſchlagen, und von den Wurzeln eingeſogen wurde. In dem Waſſer gelöſt iſt ein Körnchen Kali, das von einem verwitterten Granitfelſen im Gebirge ſtammt, durch denſelben Regen abgeſpült und in den Fluß geſchwemmt wurde, der das Erdreich der Wurzeln bewäſſern hilft. Ihm geſellt iſt ein Tröpfchen Ammoniak, das aus dem verweſenden Körper eines Thieres in der Nähe ſich entwickelt hat; es iſt mit ein paar Atomen Phosphor- oder Schwefelſäure verbunden, die vielleicht zunächſt von einem abgebrannten Streichhölzchen entſtammen. Alle dieſe und viele andre Rohſtoffe ſind aus dem Erdboden in die Zelle gebracht worden; aber ſie liegen bewegungslos neben einander, ſo lange der Apparat der Blattgrünkügelchen nicht in Thätigkeit verſetzt worden iſt.

Und nun erſcheint die Sonne im Oſten; ihre erſten Strahlen treffen die Zellen unſeres Blattes. In dieſem Momente iſt es, wie wenn in einer Fabrik bei Tagesanbruch die Arbeitsglocke geläutet wird, der Dampf ziſchend in die Kolben tritt und nun mit einem Mal die Räder ſich drehen, die Treibwerke in einander greifen und das Tagewerk beginnt. Die Luft, welche das Blatt umſpült, beſteht bekanntlich aus etwa 4 Theilen Stickſtoff und 1 Theil Sauerſtoff; außerdem enthält dieſelbe Kohlenſäure, die nämliche Gasart, die aus dem Champagner und dem Selterwaſſer in prickelnden Blaſen auffſteigt, über dem gährenden Moſt ſich lagert, durch das Feuer der Oefen und durch die athmenden Lungen der Menſchen und Thiere entwickelt wird. In einem mäßigen Wohnzimmer von 15 Fuß Seite und 10 Fuß Höhe iſt nicht mehr, als 1 Cubikfuß Kohlenſäure enthalten; aber während Sauerſtoff und Stickſtoff von den arbeitenden Zellen unberührt bleiben, wird die

Kohlensäure von ihnen mit solcher Gier eingeschlürft, daß in einem geschlossenen Raume in kurzer Zeit sämmtliche Kohlensäure von den Blättern eingesogen ist. Kaum ist die Kohlensäure in die Zelle eingetreten, so unterliegt sie dem vereinten Angriff der Blattgrünkügelchen; sie zerfällt in ihre beiden Bestandtheile, nämlich in Sauerstoff, der als unbrauchbar in Gasform wieder durch die Zellwand getrieben und schließlich in die Atmosphäre herausgestoßen wird, und in Kohle, die im Innern der Zellen zurückbleibt. Die eben freigemachte Kohle wird augenblicklich wieder in neue Verbindungen gefesselt; 4 Theile Kohle vereinigen sich mit 5 Theilen Wasser; das Endresultat dieser Vorgänge, die wir hier nicht ins Einzelne verfolgen wollen, ist ein Körper, der durch leichte Umschmelzungen als Zucker, Gummi, Stärkemehl oder Holzstoff erscheint; geht noch Ammoniak in die Verarbeitung, so entsteht Eiweiß oder Kleber. Der Chemiker bezeichnet alle diese Stoffe, als organische Verbindungen; wir wollen sie lieber Lebensstoffe nennen, weil das Leben der Pflanze, wie des Thieres und des Menschen, ohne ihre Gegenwart nicht bestehen kann, gleichwie alle lebendigen Zellen ausschließlich aus ihnen aufgebaut sind. Zur Herstellung der Lebensstoffe müssen die vier Elemente, welche „die Welt bauen", in der Pflanzenzelle zusammenwirken; Erde, Wasser und Luft liefern die rohen Substanzen, das Licht giebt die Kraft, welche sie zu lebensfähigen Verbindungen vereinigt.

So lange die Sonne mit ihrem Lichte die Zellen durchtränkt, und den Apparat der Chlorophyllkügelchen in Thätigkeit versetzt, so lange währt auch das Erzeugen der Lebensstoffe, oder um einen wissenschaftlichen Ausdruck zu gebrauchen, der Assimilationsproceß; sobald sie untergegangen, so ist das Tagewerk der Zelle beendet; es ist, als sei aus den Maschinen der Fabrik der Dampf entlassen worden. Nun freilich beginnt die Nachtarbeit in den Zellen; aber diese ist von ganz andrer Art; jetzt gilt es nicht

mehr, neue Lebensstoffe zu fördern, sondern die bei Tag gewonnenen Fabrikate zweckmäßig zu verwerthen. Wie die Maschinen unserer Werkstätten durch die Arbeit selbst leiden, so sind auch die Zellen durch ihr Tagewerk angegriffen worden, und bedürfen gründlicher Reparaturen, wenn sie am andern Morgen wieder arbeitsfähig sein sollen. Die Zelle entledigt sich ihrer unbrauchbar gewordenen Theile, indem sie dieselben einfach verbrennt; d. h. sie verbindet dieselben mit dem Sauerstoff der Luft, den sie zu diesem Zweck nunmehr gierig einsaugt; das Produkt der Verbrennung ist Kohlensäure und Wasser, welche in die Atmosphäre zurückgetrieben werden. Bekanntlich entfernt auf dieselbe Weise auch das Thier die abgenutzten Theile seines Körpers, indem es dieselben mit eingeathmetem Sauerstoff verbindet und die durch ihre Verbrennung entstandene Kohlensäure beim Ausathmen ausstößt. Den Verlust, den die Zelle bei ihrer Reinigung erlitten, ersetzt sie sofort, indem sie mit frisch gebildetem Holzstoff ihre Wände ausbessert, wohl auch befestigt und verdickt, oder mit neuem Eiweiß den Zelleninhalt und die Chlorophyllkügelchen wieder auffrischt. Der Ueberschuß der bei Tag producirten Lebensstoffe wird in besondere Zellen, wie in Vorrathskammern für spätere Verwerthung aufgespeichert, oder er wird sofort zu Neubauten verbraucht. Denn wie in einer blühenden Fabrik fortwährend Erweiterungen nöthig werden, so finden wir auch in jeder lebhaft gedeihenden Pflanze gewisse Stellen — Knospen genannt — wo unablässig neue Zellen in unbeschränkter Zahl gebaut werden. So lange dieselben klein und unfertig, können sie sich auch nicht selbst erhalten und müssen von den alten Zellen gewissermaßen gefüttert werden; kaum aber haben sie sich vergrößert und vollständig eingerichtet, so gehen sie selbst an ihr Tagewerk. Es ist wie in einer arbeitsamen Familie, wo die Kinder nur so lange von den Eltern ernährt werden, bis sie erwachsen sind;

dann verdienen ſie ſich ihr Brot durch eigne Arbeit und tragen zum gemeinſamen Wohlſtand des Hauſes bei. Für die Geſchäfte der Renovation und für ihre Neubauten, oder um den wiſſenſchaftlichen Ausdruck zu brauchen, für die Reſpiration und die Ernährung, für den Stoffwechſel und die Vermehrung ihrer Zellen, bedarf die Pflanze der Sonne nicht; ſie gehen in der Finſterniß ebenſo gut von Statten, als im Lichte; daher wachſen die Pflanzen ebenſo bei Nacht wie bei Tage, ſo lange ihr Vorrath von Lebensſtoffen ausreicht. So ſammeln die Bienen ihre Schätze nur bei Sonnenſchein, aber aus den eingetragenen Stoffen bauen ſie ihre Zellen, nähren ſie ihre junge Brut auch in tiefer Finſterniß.[14])

Wir haben die Kügelchen des Blattgrün als die Apparate bezeichnet, mit deren Hülfe das Sonnenlicht die Kohlenſäure in Kohle und Sauerſtoff zerſetzt; ſie entſprechen alſo den galvaniſchen Elementen, vermittelſt deren die Elektricität Thonerde in Sauerſtoff und Aluminiummetall zerlegt. Aber die Elektricität baut ſich nicht ſelbſt ihre Batterien; die Sonne aber fertigt ſich ſelbſt die Apparate, mit denen ſie arbeitet. Denn nur im Licht entwickelt ſich das Blattgrün; wird eine Pflanze im Dunkeln gezogen, ſo bleiben ihre Zellen ungefärbt, und meiſt wird ſelbſt das früher vorhandene Blattgrün allmählich zerſtört.

Natürlich kann die Pflanze auch im Dunkeln keine Lebensſtoffe bereiten; und wenn das Kapital, das ſie aus früheren Lichtzeiten angeſammelt, für den Stoffwechſel und die Zellenernährung verbraucht iſt, ſo hat ſie nichts mehr zu leben und muß elend verſchmachten. Meine Leſerinnen dürfen ſich daher nicht wundern, daß die Blumen, die ſie in dunkler Stubengefangenſchaft halten, trotz aller ihnen gezollten Liebe, die Stengel ſo lang ausſtrecken, als hofften ſie noch das erſehnte Licht zu erreichen, während die Blätter verbleichen und verkümmern. Die

blaſſen Jammergeſtalten gehen am Hungertode früher oder ſpäter zu Grunde, wenn nicht eine mitleidige Hand ihnen ſonnige Feiertage gönnt, indem ſie dieſelben an das Licht ſtellt.[15])

So iſt das Grün der Wieſen und Wälder, das unſer Auge ſo wunderbar erfriſcht, von der Sonne ſelbſt gemalt; wie das Bild auf der empfindlichen Platte des Photographen durch das Sonnenlicht ſich ſchwärzt, ſo ergrünt die Pflanze im Licht des Tages. Die Sonne hat eben nur die eine Farbe auf ihrer Palette; daher ſind alle Pflanzen grün; der Begriff von Grün und Vegetation ſind uns faſt gleichbedeutend. Die bunten Farben der Blumen, die wir doch vorzugsweiſe als Kinder der Sonne betrachten, ſind dagegen von ihrem Lichte faſt unabhängig; ſie entſtehen durch den Stoffwechſel aus dem Lebensſtoffvorrath der Zellen auch im Dunkel; läßt man eine Hyacinthenzwiebel, einen Crocus im Finſtern treiben, ſo bleiben die Blätter bleich, die Blüthen aber ſchmücken ſich mit ihren herrlichen Farben.

Ueber die Kräfte, mit denen die Sonne in den Pflanzen arbeitet, haben die Forſchungen der Neuzeit merkwürdige Thatſachen feſtgeſtellt. Wir erkennen in der Sonne einen unerſchöpflichen Vorrath lebendiger Kraft, die ſich zunächſt dadurch äußert, daß ſie die Theilchen ihrer Lichthülle in ſchwingende Bewegung ſetzt; dieſe Schwingungen pflanzen ſich durch das ganze Weltall fort in Wellenkreiſen, die ſich ins Unendliche ausbreiten. Wie die Kraft der Elektricität im Telegraphendraht über Länder und durch Oceane fortgeleitet wird, ſo wird durch die Lichtſtrahlen ein unendlich kleiner Theil der Sonnenkraft der Erde zugeführt. Was unſer Auge aber als Licht empfindet, ſind Schwingungen, die von den Schwingungen, welche das Ohr als Töne wahrnimmt, nur durch ihre außerordentlich größere Geſchwindigkeit ſich unterſcheiden. Das weiße Sonnenlicht iſt ein Accord, in dem zahlreiche, gleichzeitig ſchwingende Lichttöne zuſammenfließen; wir können dieſelben iſoliren

und nebeneinander empfinden, wenn wir weißes Licht durch die Tropfen einer Regenwolke oder auch durch ein Glasprisma fallen laſſen. Wie der höhere Ton einer Octave ſich von dem tieferen nur dadurch unterſcheidet, daß er ſchneller ſchwingt, ſo ſind auch die 7 Farben des Regenbogens oder des Sonnen-Spectrums nur durch die Geſchwindigkeit der Lichtwellen verſchieden; die raſcheſten Lichtſchwingungen empfinden wir als Indigo, Blau, Violett, die langſamſten als Orange und Roth. Wenn nun die einzelnen Lichttöne, aus denen das weiße Sonnenlicht zuſammengeſetzt iſt, von unſerm Auge als verſchiedene Farben wahrgenommen werden, ſollten ſie nicht auch von der Pflanzenzelle in verſchiedener Weiſe empfunden werden?

Um dies zu ermitteln, wollen wir eine Anzahl Bohnen oder Weizenkörner unter Glocken von rothem und blauem Glaſe ſäen, welche aus den weißen Sonnenſtrahlen nur möglichſt einfarbiges Licht durchlaſſen, die übrigen Farben aber zurückhalten. Schon nach wenigen Tagen zeigt ſich eine außerordentliche Verſchiedenheit in den gekeimten Pflanzen: die unter der rothen Glocke ſtehen ſteif ſenkrecht, ohne die mindeſte Abweichung von der Lothlinie, ſie gehorchen allein dem Geſetz der Schwere; die unter dem blauen Glaſe neigen ſich in ſpitzem Winkel dem Fenſter zu, als ſeien ſie geradlinig von den Lichtſtrahlen angezogen. Dagegen ſind die Pflanzen unter der blauen Glocke bleich und ſchwächlich, ähnlich denen, die im Dunkel gewachſen, und beſtimmen wir die Kohlenſäure, welche ihre Zellen aufgeſogen und in Lebensſtoffe verwandelt haben, ſo finden wir, daß ſie nur eine äußerſt geringe Menge derſelben zu verarbeiten im Stande waren. Im rothen Licht dagegen haben die Pflanzen eine große Menge Kohlenſäure der Luft entzogen und daraus Lebensſtoffe bereitet, in Folge deren ſie kräftig genährt und lebhaft grün erſcheinen.[16])

Offenbar findet in der Sonne eine Theilung der Arbeit

ſtatt; es gehen von ihr zwei Kräfte aus, die in verſchiedenen Theilen ihres Lichtes thätig ſind. Ausſchließlich in den ſchneller ſchwingenden Lichtſtrahlen, zu denen das Blau gehört, iſt die Kraft enthalten, welche die Schwere überwindet und die Pflanzen zur Sonne anzieht, oder dieſelben von ihr abſtößt, welche in ihnen die heliotropiſchen Bewegungen und das wechſelnde Spiel von Schlaf und Erwachen erregt.[17])

In den langſameren Lichtſchwingungen dagegen, zu denen das Roth gehört, wohnt die Kraft, welche den Apparat der Zellen in Thätigkeit ſetzt, die Blätter grün färbt und im Innern derſelben die Rohſtoffe der Erde zu lebensfähigen Verbindungen verarbeitet. Beide Kräfte ergänzen ſich mit Nothwendigkeit; denn da die im Boden feſtgeheftete Pflanze ſich nicht fortbewegen kann, wie das Thier, ſo übernehmen es die ſchneller ſchwingenden Sonnenſtrahlen, die Blätter ſo zurechtzurücken, daß die langſameren Strahlen ſenkrecht auf dieſelben fallen und mit möglichſt geringem Kraftverluſt ihre Arbeit verrichten können.[18]) Haben die rothen Strahlen in den Blattzellen eine Operation zu vollziehen, ſo ſind die blauen Strahlen gewiſſermaßen die Aſſiſtenten, welche die Blätter in der richtigen Lage feſthalten.

Die Phyſik lehrt uns, daß kaum ein Drittel der Schwingungen, die von der Sonne ausgehen, von unſerm Auge als Licht empfunden werden; die Sonne entſendet auch dunkle Strahlen, welche noch ſchneller ſchwingen, als das Violett, und die das photographiſche Papier augenblicklich ſchwärzen; ob dieſelben im Pflanzenleben thätig ſind, iſt noch nicht ermittelt. Ein anderer Theil der unſichtbaren Sonnenſtrahlen ſchwingt langſamer, als Roth, ſie wirken auf das Thermometer und werden als dunkle Wärmeſtrahlen bezeichnet. Daß der von der Sonne ausgeſtrahlten Wärme an den Lebenserſcheinungen der Pflanzen ein faſt ebenſo großer Antheil zukommt, als den leuchtenden Strahlen, iſt

allbekannt, doch müſſen wir uns hier darauf beſchränken, dieſen Punkt nur angedeutet zu haben.

Welche Kräfte nun auch die Sonne in die Pflanzenzellen einſtrahlt, dieſelben verſchwinden nicht in den von ihr erzeugten Lebensſtoffen; ſondern ſie ſind in ihnen gewiſſermaßen fixirt und können ſpäter, wenn auch oft in andrer Form, wieder freigemacht werden. Gleichwie der Menſch ſich nicht ſcheut, das Wachs und den Honig, welchen die Bienen für ihre eigene Brut angeſammelt, zu ſeinem Nutzen zu rauben, ſo verfährt er auch mit den Pflanzenzellen. In jedem Biſſen Brot verzehren wir Stärkemehl und Eiweiß, welches die Zellen des Korns zur Ernährung des jungen Keimes im Laufe des Sommers aufgeſpeichert hatten. Liebig hat neuerdings darauf hingewieſen, daß das Roggenkorn faſt die nämliche chemiſche Zuſammenſetzung hat, wie die Frauenmilch; kein Wunder, daß die Beſtandtheile deſſelben ſich ſo leicht in Muskeln und Nerven, in Adern und Fleiſch, in Blut und Gehirn umwandeln. Wenn die Heerden unſere Wieſen abweiden, ſo vernichten ſie Millionen Zellen von Gräſern und Kräutern, und geſtalten den Inhalt derſelben zu Milch und Butter, zu Fleiſch, Wolle und Leder. Alle Thiere ernähren ſich von Pflanzen, die einen direct, die Fleiſchfreſſer aus zweiter Hand, da ſie von Pflanzenfreſſern leben. In keinem Thiere findet ſich nur ein Atom, das nicht in einer Pflanzenzelle zubereitet worden wäre. Die Thiere ſetzen ſich an den gedeckten Tiſch der Natur; ſie überlaſſen es der Sonne, ihnen die Koſt in den Pflanzenzellen gar zu kochen.

Wenn wir daher im letzten Sommer uns gar oft über die ungewohnte Hitze beſchwerten, ſo kommt uns wenigſtens die Arbeit jener Sonnenſtrahlen, nicht bloß im Brot, ſondern auch im Fleiſch, das auf unſre Tafel gelangt, nachträglich zu Gute. Und wenn der Wein, den der letzte Sommer gereift hat, in ſeiner ganzen Schönheit ausgegohren ſein wird, werden wir von

dem Feuer ſeiner Strahlen noch einmal durchglüht werden. Wenn wir die Zimmer mit Oel beleuchten, ſo wird das Sonnenlicht, das die Zellen der Rapskörner mit brennbarem Stoff gefüllt, noch einmal ausgeſtrahlt, und wenn wir ſie mit Holz heizen, ſo genießen wir die Wärme, welche die Sonnenſtrahlen während eines halben Jahrhunderts in den Bäumen des Waldes aufgehäuft haben. Heizen wir dagegen mit Steinkohlen und beleuchten wir mit Gas, ſo erwärmen wir uns an der Sonnengluth und genießen das Sonnenlicht, das in den Sommern der Urzeit arbeitete und die wunderſamen, längſt ausgeſtorbenen Pflanzengeſchlechter hervorbrachte, welche einſt in unendlicher Fülle die Inſeln des Urmeers bedeckten, bis ihre verkohlten Zellengewebe in bergetiefen Lagern begraben wurden. Die Kohle iſt verſteintes Sonnenlicht; denn wie in der Schmelzhütte durch des Feuers Gluth das unreine Erz von den fremden Beimiſchungen geläutert und das edle Metall abgeſchieden wurde, ſo iſt aus der Kohlenſäure der Atmoſphäre durch das Sonnenlicht das ſchwarze Gold der Kohle ausgeſchmolzen worden. Verbrennen wir die Kohle, ſo geben wir der Luft die Kohlenſäure zurück, aus welcher dieſelbe vor Millionen Jahren genommen ward, und bereiten dadurch für die Pflanzengeſchlechter der Zukunft Arbeitsſtoff vor, den ſie mit Hülfe der Sonne dereinſt in lebendiges Zellgewebe umgeſtalten werden. Gleichzeitig wird aber auch beim Verbrennen der Kohle Wärme frei, die wir durch Vermittlung der Dampfmaſchine zu mechaniſcher Arbeit benutzen können. Die Arbeitskraft, die in der Kohle ruht, iſt fixirte Arbeitskraft der Sonnenſtrahlen; man hat berechnet, daß jedes Stück Kohle beim Verbrennen ſo viel Kraft frei macht, um ſein eignes Gewicht, der Schwere entgegen, 400 Meilen hoch empor zu ſchleudern. Im Jahre 1867 wurde allein in Preußen ein Kohlenwürfel gefördert, der an Maſſe das größte menſchliche Bauwerk, die Cheops-Pyramide um das Sechsfache über-

trifft; um die Arbeit zu Stande zu bringen, welche Preußens Kohlenproduktion dieſes einen Jahres zu leiſten vermag, würden 76 Millionen Pferde ein ganzes Jahr lang, 300 Tage im Jahre und 8 Stunden am Tage arbeiten müſſen; oder es müßte während derſelben Zeit die Arbeitskraft von 530 Millionen Menſchen in Anſpruch genommen werden. Die Kohlenproduktion Englands beträgt gegenwärtig das fünffache der preußiſchen und die Kraft, welche in der im Jahre 1866 geförderten engliſchen Kohle ruht, würde nur durch die Jahresarbeit von 2650 Millionen Menſchen zu erreichen ſein, beiläufig doppelt ſoviel als vermuthlich überhaupt auf der Erde leben. So gewiß nun dieſe ungeheure in der Kohle fixirte Kraft aus der Sonne ſtammt, ſo gewiß iſt es auch die Sonne, welche die Räder der Locomotive und die Schraube des Dampfboots treibt, welche den Eiſenhammer hebt und die Spule dreht, und in tauſenderlei Verrichtungen Handel und Induſtrie und damit die ganze Civiliſation in Bewegung ſetzt. Die Arbeit der Thiere und der Menſchen ſtammt zwar zunächſt von der Thätigkeit ihrer Muskeln, die Muskelkraft aber aus der Nahrung, und da dieſe nur in Pflanzenzellen gewonnen iſt, ſo iſt wieder die Sonne die eigentliche Kraft- und Lebensquelle unſeres Körpers. Und wenn die Seelenthätigkeit als Arbeit unſeres Gehirns aufgefaßt werden darf, ſo können wir vielleicht ſagen, daß unſere Gedanken Sonnenlicht ſind und daß unſere Empfindungen von der Gluth der Sonne erwärmt werden.

Wohl darf ſich daher ein Naturforſcher, wie Darwin zu dem Ausſpruche vermeſſen: Gieb mir nur eine einzige Pflanzenzelle, und ich will dir die Erde ſchmücken mit Wäldern, Wieſen und Feldern, und will ſie beleben mit den Geſchlechtern der Thiere und Menſchen, ein Jegliches nach ſeiner Art. Denn in der Zelle wird die Sonne an die Arbeit treten, und die todten Elemente in Lebensſtoff umſchmelzen; für das Uebrige wird das große Geſetz der Ent-

wicklung ſorgen, das die einfachſte Form in unbegrenzter Vervollkommnung zu immer höheren und mannichfaltigeren Geſtaltungen fortbildet.

Aber freilich die Sonne allein kann ſolches nicht leiſten; ſie bedarf dazu eines Werkzeuges, der Pflanzenzelle. Nun giebt es aber keine Zelle, die nicht aus Eiweiß und Holzſtoff beſtände; Eiweiß und Holzſtoff werden ausſchließlich in Pflanzenzellen erzeugt; es ſetzt alſo jede Zelle eine frühere voraus, in der ihre Lebensſtoffe vorbereitet worden ſind. So befinden wir uns in einem Kreiſe, aus dem wir nicht heraus können. Immer bleibt uns die Frage: wie entſtand nun die erſte Zelle?

Hier, wie überall, wo die Wiſſenſchaft aus dem Bereich der Anſchauungen und Erfahrungen heraustritt und nach dem Urgrund der Dinge zu forſchen wagt, bleibt ſie uns die Antwort ſchuldig. Dem Ewigen, Unendlichen ſind die Kräfte unſeres Verſtandes nicht gewachſen: ſo wenig unſer Auge die Grenzen des Alls erſchaut, ſo wenig vermögen unſere Gedanken das Unendliche zu umfaſſen. Nicht bloß der einzelne Menſch, auch die Menſchheit muß ſich beſcheiden, daß die höchſte Wahrheit ihren Forſchungen nicht zugänglich iſt. Und doch zieht es, wie die Pflanze zum Licht, ſo auch den Menſchengeiſt unwiderſtehlich nach der Wahrheit zu forſchen. So verlockt den Wandrer eine innere Sehnſucht nach jenen blauen Berggipfeln, die hoch in den Himmel hineinragen. Raſtlos ſteigt er zu ihnen empor; ihn verdrießt es nicht, wenn hinter jeder Spitze, die er erklommen, ſich andere noch höhere erheben, die er von unten gar nicht wahrgenommen. Aber hat er auch das letzte Ziel erreicht, ſo iſt er doch der Sonne nicht näher gekommen, der Himmel bleibt ihm unendlich entfernt und ewig unerreichbar. Und doch bereut er die Anſtrengung nicht, die ihn emporgeführt. Oben athmet er eine reinere Luft, er genießt ein helleres Licht. Und erſt von der Höhe lernt er ſeine Heimath

verſtehn; in klaren Linien überſchaut er die Züge der Gebirge, die ihm unten ſo verworren erſchienen; er verfolgt die Gewäſſer bis zu ihren Quellen. Manche Höhe freilich, die ihm unten einſt imponirt, erſcheint ihm nun winzig; die Grenzen, welche Länder und Völker ſcheiden, erkennt er als willkürlich und unnatürlich. Mit dem freien Blick befreit ſich auch der Geiſt von der Beſchränktheit, in der ein eingeengter Geſichtskreis ihn einſt gefangen gehalten; und weit hinter ihm bleiben die kleinlichen Leidenſchaften, welche den Menſchen nur in niedern Regionen belaſten. Eine ſolche befreiende Kraft ruht auch in dem Forſchen nach der Wahrheit: ſie durchſtrömt das Leben des einzelnen Menſchen, wie die ganze Geſchichte der Menſchheit mit Licht und Leben.

Anmerkungen.

[1]) Schilling.

[2]) Die Vergötterung von Licht und Finſterniß, von Sonne und Nacht als Repräſentanten des guten und böſen Princips liegt auch dem Cultus anderer weniger bekannter polytheiſtiſcher Religionen zu Grunde, ſo dem der Celten, Slaven und ſelbſt der alten Peruaner und Mexikaner. Nach Caeſar (bell. gall. VI. 21.) hatten auch die Germanen keine anderen Götter als Sonne, Mond und Feuer.

[3]) Ueber den Einfluß des Lichts auf die Lebenserſcheinungen der Thiere ſcheinen nur wenig Unterſuchungen gemacht zu ſein. Daß Schlafen und Wachen der meiſten Thiere an beſtimmte Tageszeiten gebunden ſind, iſt wohl auf eine größere oder geringere Empfänglichkeit gegen den Reiz des Lichts zu beziehen. In allen Thierklaſſen, ſelbſt unter den Säugethieren und Vögeln, finden wir Gattungen und Arten, deren wache Zuſtände in die Dämmerung und ſelbſt in die Nacht fallen. Unter den Amphibien kennen wir eine Gattung, Olm, Proteus, welche alle Entwickelungsſtufen ihres Lebens in der höchſten Finſterniß unterirdiſcher Grotten durchläuft. Von den wirbelloſen Thieren leben in den innerſten Höhlen Schnecken aus der Gattung Carychium, ſowie zahlreiche Gliederthiere aus allen Klaſſen. Gewöhnlich nimmt man an, daß die Entwicklung des Hautpigments von dem Licht abhängt, und daß unter energiſcherem Lichte die Thiere intenſiver gefärbt ſind. Nach den Beobachtungen meines Collegen Dr. Guſtav Joſeph haben alle echten Grottenthiere das gemein, daß ſie in der Jugend faſt farblos ſind; im ſpäteren Alter färben ſie ſich zum Theil kaffeebraun, und ſelbſt tief ſchwarzbraun (Leptodirus Hohenwartii, Sphodrus cavicola, Ixodes gra-

cilipes). Der Olm läßt sich längere Zeit in der Gefangenschaft selbst bei Tageslicht lebend erhalten und verändert dann seine fleischfarbene Körperhaut ins schmutzig Schwarzbraune; die übrigen Grottenthiere haben sich bis jetzt noch nicht in der Gefangenschaft aufziehen lassen. — Die neusten Untersuchungen des Meeresgrundes mit Hülfe des Schleppnetzes durch Pourtales, Carpenter und Andre haben gezeigt, daß selbst in sehr bedeutender Tiefe (bis 600 Faden), bis zu der nur sehr wenig Licht hinabdringt, eine eben so reiche Thierfauna lebt, wie in den flacheren Küsten, darunter auch Arten mit lebhaft gefärbtem Körper. Auch auf die Entwicklung der Augen hat das Licht Einfluß; beim Proteus und den in der Erde wohnenden Säugethieren sind die Augen verkümmert: den Insecten, welche im Innern der Grotten leben, fehlen die Augen ganz; die Arten dagegen, welche die vorderen Grottenräume bewohnen, haben Augen (Sphodrus und Cryptopthalmus). Bei Machairites spelaeus besitzt das Männchen Augen, nicht aber das zierlichere, auf die hintersten Grotten beschränkte Weibchen.

[4]) Mesembryanthemum neapolitanum — Mes. pomeridianum.

[5]) Der alte Kurt Sprengel hat schon vor 70 Jahren darauf hingewiesen, und Darwin hat es in neuster Zeit zur Gewißheit gebracht, daß bei den allermeisten Pflanzen nur dann sich Früchte und Samen entwickeln, wenn ihre Blumen von Insecten: Käfern, Fliegen, Schmetterlingen oder Bienen besucht wurden; die Blumen suchen die Aufmerksamkeit ihrer Günstlinge durch glänzende Farben oder durch weithin riechenden Duft zu erregen, oder dieselben durch den Nectar, den sie in ihren Kelchen bieten, an sich zu locken; indem die Insecten sich aus dem Grunde der Blumen Honig oder Wachs holen, führen sie zugleich dem Pistill den befruchtenden Blüthenstaub zu, den sie bei ihrem Umherschwärmen von einer Nachbarblüthe abgestreift hatten. Die meisten Blumen werden von bestimmten Arten von Thierchen besucht, und da deren Flugzeit in der Regel an gewisse Tageszeiten geknüpft ist, so ist anzunehmen, daß auch die Blumen sich gerade in den Stunden entfalten, wo sie den Besuch ihrer geflügelten Gäste zu erwarten haben. (Vergl. auch Anmerkung 17.)

[6]) In der Familie der Nymphaeen, zu denen die Lotosblume gehört, giebt es ebensowohl Arten, welche bei Tag geöffnet sind und des Nachts schlafen, als solche, die bei Nacht offen stehen und bei Tagesanbruch sich schließen, ebenso bei den Cacteen, deren schönste eben die Königin der Nacht (Cereus grandiflorus) ist.

Bei den meisten Blumen wiederholt sich das wechselnde Spiel von Schlafen und Erwachen durch mehrere Tage, solange überhaupt ihr kurzes Leben währt, wir können dasselbe selbst mitten im Winter an Crocus und Tulpe und an der Monatsrose beobachten. Sonderbar sind die Arten, welche wie die Wunderblume (Mirabilis), beim Einschlafen die Blumenkrone wirr und kraus in die Knospe einrollen, als könnten sie sich nicht Zeit nehmen, dieselbe ordentlich zusammenzulegen; man hält sie für verwelkt und traut

ſeinen Augen kaum, wenn man ſie am folgenden Morgen wieder friſch und ſauber geglättet findet. Wenn bei großen Sonnenfinſterniſſen das Tagesgeſtirn ſich vor der Zeit verdunkelt, laſſen viele Blumen ſich täuſchen und ſchicken ſich zur Nachtruhe an, um mit dem wiederkehrenden Licht ſich nochmals zu öffnen; einige Blüthen ſind ſogar ſo ängſtlich, daß ſie ihr Gewand ſchon in den Kelch verſchließen, ſobald die Sonne hinter die Wolken tritt, oder ſich gar nicht öffnen, wenn ſchlechtes Wetter droht; man hat ſie deshalb als Regenpropheten empfehlen wollen (Calendula pluvialis).

[7]) Dagegen faltet der Sauerklee (Oxalis) jedes ſeiner drei Blättchen in der Mitte zuſammen, bevor er ſie alle drei in Pyramidenform abwärts beugt. Die Blätter des Sauerklee halten auch Mittagsſchlaf, gleich den Mimoſen, indem ſie im Sonnenlicht ſich ebenſo zuſammenfalten, wie beim Beginn der Dämmerung. Da dieſelben auch gegen mechaniſche Erſchütterung empfindlich ſind, ſo zeigen ſie die Schlafſtellung auch, wenn ſie durch den Wind, oder durch Regentropfen, oder durch abſichtliches Schütteln gereizt ſind (vergl. meine Abhandlung über die Reizbarkeit von Oxalis Acetosella in den Verhandlungen der Schleſiſchen Geſellſchaft für 1859). Die meiſten reizbaren Blätter ſind auch gegen das Licht empfindlich; doch giebt es Ausnahmen, wie z. B. der Sonnenthau (Drosera), deſſen Blätter durch ein Inſect gereizt, ſich zuſammenbiegen, aber keine Schlafbewegungen zeigen. Schlafende Blätter und Blüthen werden durch Lampenlicht geweckt. Läßt man Crocus im Finſtern aufblühen, ſo werden die Blumen in Form und Farbe vollkommen ausgebildet, aber ſie bleiben geſchloſſen und öffnen ſich erſt, wenn ſie in das Licht des Tages oder der Lampe gelangen.

[8]) Vergleiche über Clytiä meinen Aufſatz in den Verhandlungen der Schleſiſchen Geſellſchaft für 1867. Daß das Heliotrop der Alten, gewöhnlich als Heliotropium europaeum gedeutet, Bewegungen zeigt, welche zum Lauf der Sonne in Beziehung ſtehen, iſt meines Wiſſens in neuerer Zeit nicht beſtätigt worden.

[9]) Vergleiche über heliotropiſche Bewegungen die Abhandlung von Raczynsky in den Annales des sciences naturelles 1857. Botan.

[10]) Die Schiſtoſtega iſt ein Moos, deſſen ſammetgrüne Polſter die Felswände beſchatteter Grotten mit ſmaragdſchimmerndem Lichte ausſchmücken; auch viele Farne ſind Grottenbewohner. Das ungebrochene Sonnenlicht wirkt auf viele Pflanzen geradezu tödtlich, indem dieſelben ihre Blätter fallen laſſen und zu Grunde gehen.

[11]) Auch die Luftwurzeln der tropiſchen Orchideen und Aroideen, der Feigenbäume und der Selaginellen entwickeln ſich in der feuchtwarmen Luft unſerer Treibhäuſer nur an der vom Fenſter abgewendeten Seite des Stengels und ſtreben oft in wagerechter Linie nach der dunklen Rückwand des Hauſes.

[12]) Die bleichen Blüthenſtengel des Fichtenſpargel, der Schuppenwurz, der tropiſchen Balanophoren heben ſich oft aus großer Tiefe, wo ihre Wur-

zeln an andern Pflanzen sich festsaugen, über die Oberfläche des Bodens empor.

Die Pilze, welche Rost und Brand des Getreides, Kartoffelkrankheit und zahlreiche andere Krankheiten veranlassen, wurzeln im Innern ihrer Nährpflanzen, durchbrechen aber deren Rinde oder Oberhaut, um die fruchttragenden Fäden ans Licht zu bringen. Die Schimmel, welche die Seidenraupen oder Fliegen im Herbst tödten, verbreiten sich im Blute dieser Insecten, und saugen dasselbe auf; beim Fruchttragen sprengen sie deren Körperhaut, und streuen den Samen im Lichte aus. (Empusa Muscae; Botrytis Bassiana). Dasselbe thut der Keulenpilz (Claviceps), der sich in den Puppen vieler Schmetterlinge entwickelt. Der Schwamm (Polyporus, Merulius) breitet sich zwischen den Holzlagen des modernden Stammes aus, trägt aber nur an der Außenseite den samenbildenden Hut. Nur die Trüffel und verwandte Pilze (Fungi hypogaei) reifen ihre Frucht im dunkeln Schooß der Erde.

[13]) Man bezeichnet die dem Lichte sich zukehrenden Bewegungen der Pflanzen als positiv heliotropisch, die von ihm abgewendeten als negativ heliotropisch; ebenso unterscheidet man als positiv geotropisch das centripetale Wachsthum in der Lothlinie nach dem Erdmittelpunkt, als negativ geotropisch das ebenfalls von der Schwere bestimmte, nach dem Zenith gerichtete centrifugale Wachsthum. Die neuesten geist- und erfolgreichen Forschungen über diese Kräfte finden sich in Sachs, Experimentalphysiologie der Pflanzen, Hofmeister, Pflanzenzelle und Morphologie der Gewächse, und Frank, Beiträge zur Pflanzenphysiologie.

In den letzten Tagen (November 1868) sind noch andere Einwirkungen der Schwere auf das Wachsthum der Pflanzen erkannt worden. Wiesner hat gefunden, daß unter gleichen Verhältnissen das Gewicht der Blätter um so geringer ist, je mehr sie sich vertikal aufrichten, und um so größer, je mehr sie der vertikal abwärts gerichteten Stellung sich nähern; die der Erde zugekehrten Blätter haben auch längere, dickere Stiele; ferner ist selbst in jedem Blatt die nach der Erde gekehrte Blatthälfte schwerer als die obere; ebenso sind die erdwärts gerichteten Zweige schwerer, als die aufrechten. Gleichzeitig haben Hofmeister und Frank dieselben Thatsachen an andern Pflanzen aufgefunden. Schon längst ist bekannt, daß die Schwungkraft einer rotirenden Scheibe auf die an derselben befestigten Pflanzen dieselbe Wirkung hat, wie die Schwere. Es wird dadurch eine im vorigen Jahre von Musset gemachte Beobachtung verständlich, daß der Querschnitt der Baumstämme in Folge des Umschwungs der Erde nie einen Kreis, sondern eine Ellipse bildet, deren große Achse nahezu mit der Richtung von Ost nach West zusammenfällt, oder daß vielmehr diese Achse mit der Ost-Westlinie denselben Winkel bildet, wie die Ebene der Ecliptik mit der Aequatorebene.

[14]) Obige Anschauungen stützen sich im Wesentlichen auf folgende Thatsachen: Priestley und Ingenhouß fanden, daß Blätter unter einer mit Wasser gefüllten Glasglocke eine große Menge Gasblasen entwickeln, sobald

sie von der Sonne beschienen werden. Die Gasentwickelung hört auf, sowie die Blätter nicht mehr von den Sonnenstrahlen getroffen werden.

Hält man in das gesammelte Gas eine glühende Kohle, so flammt sie auf; also ist das Gas, welches die im Wasser befindlichen Blätter im Sonnenlicht entwickelt haben, Sauerstoff. War das für den Versuch benutzte Wasser vorher ausgekocht, so wird kein Sauerstoff entwickelt; in kohlensäurereichem Brunnenwasser dagegen mehr Sauerstoff als im Flußwasser; also muß das Wasser Kohlensäure enthalten, wenn der Versuch gelingen soll; chemische Prüfungen zeigen, daß die im Wasser vorhandene Kohlensäure in demselben Maße von den Blättern eingesaugt wird, als Sauerstoff durch dieselben frei wird. Man kann ebenso auf chemischem Wege direkt nachweisen, daß die Blätter im Sonnenschein aus der Luft genau ebenso viel Kohlensäure entziehn als sie Sauerstoff entwickeln. Ohne Sonnenlicht dagegen vermehren Blätter den Gehalt der Luft an Kohlensäure. Maiskörner oder Bohnen im Finstern gekeimt, Kartoffeln im Finstern ausgetrieben, bilden allerdings nur eine kleine Zahl verkümmerter, schlecht genährter Blätter; aber ihr innerer Bau, wie der des Stengels mit den mannichfaltigen Geweben der Oberhaut und Rinde, der Spaltöffnungen und Haare, des Mark, des Holz, des Bast und der Gefäßbündel, ist im Finstern ebenso entwickelt, wie im Licht, so daß also die Sonne bei der Entstehung und innern Gestaltung der Pflanzenorgane nicht betheiligt ist: aber das Wachsthum der Pflanzen im Dunkeln hört nach kurzer Zeit gänzlich auf; dabei verlieren sie täglich an Gewicht, und es läßt sich leicht feststellen, daß die Triebe sich im Finstern überhaupt nur auf Kosten der im Samen oder in der Knolle aufgeschichteten Lebensstoffe ausgebildet hatten, neue Lebensstoffe aber nicht erzeugt worden sind. Am Licht dagegen entwickeln die Samen und Knollen sehr zahlreiche kräftig genährte und ausgebildete Blätter und Stengel, und ihr täglich zunehmendes Körpergewicht beweist, daß im Licht ununterbrochen neue Lebensstoffe gebildet wurden. Da die Gewichtszunahme größtentheils in Kohle besteht, so ergiebt sich, daß diese Kohle von der eingesaugten Kohlensäure herstammen muß, in welcher sie mit Sauerstoff verbunden war, ehe das Sonnenlicht innerhalb der grünen Zellen der Blätter ihre Verbindung löste und den Sauerstoff frei machte.

[15]) Viele sogenannte Blattpflanzen können sehr lange im dunklen oder doch nur schlecht beleuchteten Zimmer aushalten, ohne ihr Grün zu verlieren oder in ihrer Gestaltung zu leiden. Am zähesten ist die Aspidistra (Plectrogyne), deren große lanzettliche Blätter am ungünstigsten Standort sich frisch grün erhalten. Auch viele Coniferen, Selaginellen, Gummibäume, Palmen begnügen sich mit wenig Licht und bleiben daher lange im Zimmer lebendig; ich finde den Grund in ihrer langsamen Entwickelung, in Folge deren sie mit ihrem Capital an Lebensstoffen lange Haus halten und es nur sehr allmählich verbrauchen. Fällt es einem Gummibaum einmal ein, im lichtlosen Zimmer neue Triebe zu bilden, so zeigt die verkrüppelte Gestalt der jungen Blätter, wie schlecht genährt dieselben sind.

[16]) Das Chlorophyll soll sich am reichlichsten unter gelbem Lichte entwickeln, welches zugleich das am hellsten leuchtende ist; die dem Gelb benachbarten orange und rothen Strahlen, die sich ohnehin schwer von ihm trennen lassen, kommen ihm in Wirkung zunächst. Jedenfalls steht fest, daß unter rothem Licht sich sehr viel, unter blauem und violettem Licht sich nur sehr wenig Blattgrün bildet. Die Menge der durch die grünen Zellen zerlegten Kohlensäure, und dieser entsprechend, die Menge des entwickelten Sauerstoffs auf der einen, und die Menge der erzeugten Lebensstoffe auf der andern Seite ist bei gleichbleibender Temperatur am größten im rothen und gelben Licht; sehr gering im blauen, null dagegen im Indigo, Violett, in den nicht leuchtenden sogenannten actinischen oder chemischen Strahlen und — merkwürdiger Weise auch im Grün. Aus letzterer Thatsache erklärt sich, daß im Schatten der Bäume andre Gewächse nicht aufkommen.

[17]) Die Schlafbewegungen der Blätter und Blüthen setzen sich aus den in entgegengesetzter Richtung wirkenden heliotropischen und geotropischen Kräften zusammen. Im Allgemeinen ist die Schlafstellung diejenige, welche die Organe in Folge ihrer Gewebsspannung und der Schwere einnehmen; aus dieser werden dieselben durch das Licht gebracht und in die Tagesstellung versetzt; da aber die Schwere continuirlich, das Licht nur periodisch wirkt, so kehren sie im Dunkel wieder in ihre frühere Lage zurück.

[18]) Bei den mikroskopischen Bewohnern der Teiche, Seen und selbst des Meeres, den Algen, veranlaßt das Licht wirklich Ortsveränderung, wie bei den Thieren; sie werden vom Lichte angezogen und steigen im Sonnenschein aus der Tiefe an die Oberfläche; sie erfüllen dieselbe oft so dicht, daß das Wasser seine natürliche Klarheit, Durchsichtigkeit und Farblosigkeit verliert, trüb-grün, bläulich, braun oder roth gefärbt erscheint; man bezeichnet diese Erscheinung als Wasserblüthe. Doch ist beim Aufsteigen der Wasserpflanzen an die Oberfläche auch das durch Entwickelung von Sauerstoff — zwischen den Fäden der Algen, oder bei höheren Formen, im Innern der Luftcanäle und Lufthöhlen — verminderte spezifische Gewicht von Einfluß. Die mit Hülfe flimmernder Wimpern nach Art der Infusorien selbstbeweglichen Fortpflanzungszellen der Algen (Schwärmsporen, Zoosporen) zeigen heliotropische Bewegung, indem sie soweit als möglich in geradliniger Richtung sich der Lichtquelle entgegen bewegen; einige Arten sind negativ-heliotropisch und werden vom Licht abgestoßen. Die Bewegungen der Schwärmsporen sind verbunden mit einer Drehung derselben um die Längsachse ihres Körpers; ob diese von links nach rechts, oder umgekehrt stattfindet, wird ebenfalls durch die Lichtstrahlen bestimmt. Und zwar haben nur die schneller schwingenden blauen Strahlen einen Einfluß auf die Bewegungsrichtung, (heliotropische Wirkung) während die rothen, gleich der Finsterniß, keine solche Wirkung besitzen.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm), Berlin, Friedrichsstr. 24.

(9)

Johann Hus

und

die Synode von Constanz.

Von

Ernst Ludwig Theodor

Dr. E. L. Th. Henke.

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.

A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Neben ſo vielen kleinlichen Streitigkeiten, woran auch die Geſchichte der chriſtlichen Kirche und vielleicht auch die Gegenwart nur allzu reich iſt, iſt es befriedigend Kämpfen zuzuſehen, worin auf beiden Seiten große Gegner einander gegenüberſtehen und von beiden große Zwecke verfolgt werden; und ein tragiſches Intereſſe erregt es, wenn ſolche Streiter nicht einig werden können, ſondern einer unterliegen muß. Vielleicht iſt es noch nicht gewöhnlich auch das Ende von Johann Hus ſo anzuſehen, und verbreiteter wohl noch durch das Lob Luther's, welcher Hus als ſeinen Vorgänger bezeichnet hat, vielleicht ſelbſt durch das ſchöne Bild Leſſing's, iſt die Anſicht, nach welcher Hus nur als ein vor roher Gewalt unterliegender Märtyrer gedacht wird, und ſeine Gegner als die haſſenswürdigen Werkzeuge einer der Wahrheit feindlichen Prieſterherrſchaft. Deſto eher wird, wer des Großen und Guten immer lieber mehr als weniger verwirklicht ſehen möchte auch ſchon in der Vorzeit, vielleicht nicht ungern aufgeſucht ſehen was auch die Richter von Hus in einem günſtigern Lichte erkennen läßt, und deſto eher darf dann wohl auch eine Darſtellung auf Nachſicht hoffen, welche zur Ausübung dieſer Gerechtigkeit gern etwas beitragen möchte[1]).

Die Sache von Hus ist ein Proceß; so gewinnen wir ja wohl die Ueberſicht am bequemſten, wenn wir uns vergegenwärtigen 1) den damaligen Rechtszuſtand, 2) die Richter, 3) den Angeklagten und 4) das Verfahren gegen ihn.

1.

Im Anfang des 15. Jahrhunderts beſtand ja noch überall im Abendlande als Rechtszuſtand jene durchgeführte Nebenordnung und Geſchiedenheit geiſtlicher und weltlicher Verwaltung, welche erſt ſeit der Reformation, auch in katholiſchen Ländern, immer mehr vor der Einheit des Staats gewichen iſt. Was ein Jahrhundert vor Hus der größte chriſtliche Dichter des Mittelalters, auch er ein Vorläufer der Reformation, was Dante noch als die allein rechte göttliche Ordnung in der Welt bezeichnet hatte, die Scheidung geiſtlicher und weltlicher Gewalt mit der Unterordnung der geiſtlichen unter den Papſt und der weltlichen unter den Kaiſer, was das ganze Mittelalter nach einem Wort des Evangeliums von den zwei Schwertern, an welchen es genug ſei, gefordert hatte und was noch die ſpätere Zeit auf die zwei Tafeln der zehn Gebote und ſelbſt auf den Gegenſatz von Seele und Leib zurückführte, das galt noch allgemein für Recht und Ordnung in der Chriſtenheit und das war auch im Weſentlichen noch im ganzen Abendlande das von Alters her Beſtehende. Es war wohl dadurch manchmal die Ordnung dieſer Scheidung durchbrochen, daß wenn die Hand ſtark genug war, welche das eine Schwert ſchon führte, ſie wohl auch nach dem andern gegriffen hatte, wie Karl der Große, Otto der Große und Heinrich III. auch nach dem geiſtlichen, und die Innocenze und Gregore auch nach dem weltlichen; doch auch in ſolchen Fällen wollte wer für ſich beiderlei höchſte Gewalt in Anſpruch nahm die Scheidung nach unten nicht aufgehoben ſondern die zwiefache Verwaltung für Geiſtliches

und Weltliches möglichſt unvermiſcht erhalten ſehen. So war es auch der Denkart aller gebildetſten und einflußreichſten Männer gemäß; auf den Univerſitäten durch das Studium beider nach demſelben Gegenſatz geſchiedenen Rechte gebildet hatten ſie es gar nicht anders denken gelernt; oder wenn auch außerhalb Deutſchlands in dem höchſten weltlichen Regiment bereits inländiſche Regenten faſt ganz an die Stelle des Kaiſers getreten waren und hier praktiſch nicht viel mehr als eine Anerkennung ſeiner höchſten Würde und eine Erwartung ſeines Vorangehens in gemeinſamen Angelegenheiten der abendländiſchen Chriſtenheit übrig war, ſo wurde doch noch viel allgemeiner und entſchiedener in Theorie und Praxis für alle Länder eine geſchiedene geiſtliche Verwaltung und Rechtspflege unter einem monarchiſchen Oberhaupt nöthig und werthvoll gefunden. Die Kirche unter dem Papſt hatte ſo gut wie die weltliche Macht ihre Beſteuerung der Länder, ihre Beamten, ihre Juſtiz, ihre Heere, ihre Congregationen, nöthigenfalls ihre Kreuzfahrerfreiſchaaren, um ihren Entſcheidungen in allen Ländern Nachdruck zu geben; niemand zweifelte, daß Widerſetzlichkeit auch gegen dieſe Obrigkeit, daß Häreſie ſtrafbar ſei, und wie heilſam ſchien und war auch wirklich dieſe Trennung von Kirche und Staat, wenn die Kirche, welche allein ſtark genug dazu war, dieſe ihre Macht für geiſtige und geiſtliche Intereſſen zuſammen einſetzte und ſo allein ein hinlänglich ſtarkes Gegengewicht bilden konnte gegen die ſonſt noch durch nichts beſchränkte Ausſchließlichkeit fürſtlicher und ritterlicher Willkürherrſchaft, und zum Schutz aller Unbewaffneten gegen Sultanismus und Fauſtrecht, und darum für Freiheit und Cultur und alle Künſte des Friedens.

Es beſtand alſo noch nicht (das ſcheidet ja wohl am meiſten Mittelalter von neuerer Zeit) ein Zuſtand ganz ſelbſtſtändiger einheitvoller durch die Ungleichheit ihrer Intereſſen von einander geſchiedener europäiſcher Staaten, ſondern große Ueberreſte waren

noch zu Recht beſtehend von jener chriſtlich-germaniſchen Univerſalmonarchie unter Papſt und Kaiſer, welche auch noch als ein Ideal in den Geiſtern wirkſam noch immer wieder zu Verſuchen ihrer weiteren Verwirklichung trieb.

Aber allerdings ſchon regte ſich auch in ſtarkem Zunehmen der Trieb in den einzelnen europäiſchen Völkern und Staaten nach völliger Unabhängigkeit und Selbſtverwaltung nicht nur wo ſie dieſe bereits faſt völlig gewonnen hatten, auf dem weltlichen Gebiete, ſondern auch wo ſonſt noch viel unbedingter die Nothwendigkeit einer unabhängigen und nicht inländiſchen Verwaltung zugegeben wurde, auf dem kirchlichen. Beſonders in zwei Ländern waren ſchon im 14. Jahrhundert große Schritte geſchehen, dem Inlande mehr Mitwirkung auch bei Verwaltung ſeiner kirchlichen Angelegenheiten zu vindiciren, in Frankreich und in England; in beiden hatte ſich dabei auch eine neue geiſtige Waffe, und zwar eine inländiſche, gegen die Anſprüche des Papſtthums und für die des Inlandes bemerkbar gemacht und brauchbar erwieſen, die der Univerſitäten.

In Frankreich hatten ſchon im 14. Jahrhundert die Könige nicht nur eine politiſche Unumſchränktheit wie in keinem andern Lande erreicht, ſondern auch Einfluß auf das Kirchenregiment ihres Landes mehr als irgendwo ſonſt gewonnen; aber weit entfernt waren ſie davon, das Papſtthum ſelbſt und die Hierarchie unter dem Papſtthum beſeitigen zu wollen; vielmehr ſeit ſie es gelernt hatten das Papſtthum nach ihren eigenen Wünſchen zu leiten, wünſchten ſie es wenigſtens ſo ſtark, daß es alle dieſe ihre Intereſſen auch gegen andere Länder wirkſam ſollte unterſtützen können. So, als zu Anfang des 15. Jahrhunderts von zwei um die Alleinherrſchaft ſtreitenden Päpſten keiner von beiden dem andern weichen und ſo die Ordnung des Kirchenregiments herſtellen wollte, hatte Frankreich das meiſte gethan, eine Synode zu Piſa

und dort einen besondern Wahlmodus durchzusetzen, welche der Kirche erst wieder ein rechtmäßiges und würdiges monarchisches Oberhaupt wiederverschaffen sollte, und eben dabei hatten sich die Gelehrten der Universität am thätigsten erwiesen; vor allen zwei derselben, Petrus d'Ailly, am Ende des 14. Jahrhunderts Kanzler der Universität Paris, Scholastiker und Naturforscher, der die Kugelgestalt der Erde lehrte und die Reform des Kalenders anrieth, man nannte ihn den Adler Frankreichs und den Hammer der Irrenden, und noch bedeutender als er sein Schüler Johann Gerson, sein Nachfolger als Kanzler der Universität, als d'Ailly zum Bischof von Cambray erhoben wurde, der einsichtsvollste theologische und philosophische Schriftsteller seiner Zeit, und dabei mit einer Freimüthigkeit, welche sein Wort auch für die Mächtigsten gefürchtet machte, wie im Jahre 1407 seinen Traktat über die Schmeichler der Fürsten, aber dabei auch mit einer heftigen christlichen Sehnsucht nach Frieden und großer Gemeinschaft, welche ihn für Erhaltung der Einheit und des Friedens der Kirche, aber auch für ihre Befreiung von Schäden und Schmach und für die Unabhängigkeit ihrer Selbstverwaltung alles aufbieten ließ.

In England war man im 14. Jahrhundert schon einige Schritte weiter gegangen in Emancipation der Kirche des Landes vom Papste und im Vindiciren eines inländischen Kirchenregiments; auf Grund der einst vom Papste verdammten Magna Charta hatte die Verfassung des Landes sich weiter entwickelt und jetzt in den zwei Häusern des Parlaments eine Vertretung erhalten, welche die Lehnsabgaben des Königs an den Papst und manche sonstige Einmischung des Papstes verbot; schon ließ man in solcher Zeit theoretischen und praktischen Widerstand gewähren, wie ihn auch hier die Universität dem Papstthume und seinen Werkzeugen entgegensetzte. Joh. Wicliffe in Oxford ließ sich im Eifer gegen Reichthum und Habsucht der Päpste und des Klerus bis zu der

radicalen Forderung fortreißen, daß der Klerus arm sein müsse, daß Sünde thue wer ihm etwas gebe, daß die Fürsten ihm seine Güter, die den Armen gehörten, wegnehmen dürften und bei Mißbrauch müßten, daß durch Reichthum Papst und Klerus häretisch würden und ebenso die welche sie ihnen ließen; ebenso ließ er sich durch den Unwillen über Unsittlichkeit der Geistlichen bis zu der noch gefährlicheren Behauptung fortreißen, wer in Todsünde sei dessen amtliche Functionen seien nichtig, ein Geistlicher in Todsünde tauft, ordinirt, consecrirt nicht; ja keiner ist weltlicher Herr oder Papst oder Bischof, wenn er in Sünden ist, denn wer das ist, ist nicht erwählt, und wer nicht erwählt ist gehört nicht zur Kirche, kann also noch weniger ein Amt darin haben.

Schon bei Wicliffe war seine Aufforderung zum Widerstand gegen sündige Geistliche auf die mehr als calvinische Prädestinationslehre gegründet, welche nur das Erwähltsein durch Gott als das Eine Nothwendige anerkennend die Nichtigkeit jeder Heilsvermittelung durch andere Menschen einschließt, und darum jeder Hierarchie jederzeit als die gefährlichste aller Irrlehren erschienen ist. Als Gregor XI. und nachher auch der Erzbischof von Canterbury solche Sätze verdammt hatten, geschah unter dem jungen Könige Richard II. nur sehr wenig, diese Verdammungen zur Anerkennung zu bringen; Angriffe auf das Eigenthum reicher Geistlichen wurden so wenig oder so gelinde bestraft, daß der König dadurch die Bischöfe und die ganze kirchliche Partei gegen sich aufbrachte. Erst als der Sohn des eifrigsten Beschützers Wicliffe's des Herzogs von Lancaster, den König Richard II. verdrängte und sich selbst als König Heinrich IV. an dessen Stelle setzte, mußte er sich auf die zuletzt unter Richard gedrückte kirchliche Partei stützen und sie darum durch Verfolgung der Wicliffiten für sich gewinnen, und so wurde denn durch ihn und

noch mehr durch seinen Sohn und Nachfolger Heinrich V., welcher sonst als Prinz Heinrich nicht bloß bei Shakespeare in Kirchlichkeit nicht zu viel gethan hatte, auch in England der weltliche Widerstand gegen Papstthum und Hierarchie wieder unterbrochen, das Ansehn der Bischöfe und selbst des Papstes wieder hergestellt, und mit der Unterdrückung der Anhänger Wicliffe's auch die feierlichste Verdammung seiner Grundsätze und seines Andenkens betrieben.

2.

Dazu bot schon im ersten Regierungsjahr Heinrich's V. eine Versammlung die feierlichste Gelegenheit, welche nun auch als das Gericht zu beschreiben ist, vor welches Hus sollte gestellt werden.

Die beiden Päpste, welche die Synode zu Pisa abgesetzt und an ihre Stelle den ehrwürdigen Papst Alexander V. gesetzt hatte, hatten sich nicht unterworfen, und um so weniger, da nach dem frühen Tode Alexander's ein sehr unwürdiger Nachfolger sich in seine Stelle einzuschleichen gewußt hatte, Johann XXIII., früher Balthasar Cossa, ein Name, den er durch ziemlich unpäpstliche Beschäftigungen, Seeräuberei, Simonie, Unzucht jeder Art schon so berüchtigt gemacht hatte, daß er wieder nur durch neue Verbrechen die Stimmen der Cardinäle Alexander's für sich hatte erkaufen können. So war die Unordnung und die Rechtsverwirrung jetzt noch größer geworden, denn nun hatte man gar drei Päpste statt zweier, und der, welcher allein nicht für abgesetzt erklärt war unter den dreien, also der rechtmäßigste unter ihnen, war jetzt entschieden der schlechteste. Da bedurfte es ja wohl dringend einer Reformation der Kirchenverfassung, und zwiefach, wenn einmal nur ein unter einem Papst centralisirtes Kirchenregiment für gesetzliche Ordnung galt, wie denn eben deshalb auch eine rechtmäßige Reformation selbst nicht ohne Mitwirkung des Papstes, den man hatte und anerkennen mußte, erreichbar

ſchien. Das ganze chriſtliche Abendland, ganz Europa kam für dieſe gemeinſame Angelegenheit in eine Bewegung, wie kaum vorher und nachher, in eine Unruhe, die um ſo tiefer ging, je mehr der Beſtand der Religion ſelbſt mit dem Beſtand der Kirchenverfaſſung erſchüttert ſchien; und wieder nur einer ausreichenden Repräſentation des ganzen chriſtlichen Europas ſelbſt ſchien die Entſcheidung über eine ſo wichtige Frage anvertraut werden zu können.

Wirklich kam ſo eine Verſammlung zu Stande, zahlreich und glänzend wie ſie noch niemals geſehen war, ein Congreß, zu welchem alle Inhaber geiſtlicher und weltlicher Macht von ganz Europa ſich entweder perſönlich oder durch ihre Abgeordneten eingefunden hatten, und welcher vier Jahre hindurch, von 1414—1418, in der Gegenwart alles regierte und auch für die Zukunft nach dem gerade hier aus Röm. 12, 2. herkömmlich gewordenen Ausdrucke[2]) die ganze Kirche an Haupt und Gliedern zu reformiren unternahm. Das kleine Conſtanz am Bodenſee, gewählt wegen ſeiner Lage mitten in ganz Europa, faßte die Tauſende kaum, welche hier dieſe vier Jahre hindurch zuſammenſtrömten; man zählte allmählich 30 Fürſten, über 700 Grafen und Freiherren, 33 Cardinäle, 346 Biſchöfe, Aebte, Doctoren und Mönche über 2500, Geiſtliche 23,000, dazu als Gefolge aller dieſer ſo viele, daß jederzeit wenigſtens 50,000 Fremde und 30,000 Pferde, zuweilen aber dreimal ſo viele dort waren; man zählte über 200 Schneider, über 300 Bäcker und Kuchenbäcker, noch mehr histriones et eorum similes und noch viel mehr ſchlimmeres Geſindel[3]). Aber wichtiger, als die Menge, war daß auch die höchſte Macht und höchſte Intelligenz des ganzen Jahrhunderts dort vereinigt war. Der Fürſt, der erſt wenige Jahre vorher als römiſcher König anerkannt war, der nachherige Kaiſer Sigismund, ſuchte damals gerade den Beweis ſeiner Fähigkeit zur Mehrung des Reiches vor Anderen, welche etwa danach trachteten, durch

eifrige Bemühungen um Herstellung der Ordnung in der ganzen Kirche und um Ausführung der vielersehnten Reformation zu führen, und so war er es, welcher jetzt den Papst Johann XXIII. selbst zur Einberufung des allgemeinen Concils genöthigt hatte; er hatte sich auch beschieden, einer solchen Versammlung nichts gebieten zu wollen, sondern ihr völlige Freiheit ihrer Discussion und ihrer Entscheidungen verbürgt und sich nur als Schirmvogt und executive Gewalt neben sie gestellt, wie er dazu auch selbst Weihnachten 1414 persönlich mit seiner Gemahlin und großem Gefolge in Constanz eingezogen war. Aber in der Synode selbst wurden, wie billig und allein natürlich, die Männer die Führer derselben, welche sich längst als die einsichtsvollsten und eifrigsten bei Berathung einer Reformation an Haupt und Gliedern, als die unabhängigsten und unerschrockensten Charaktere bewährt hatten, die Häupter der Universität Paris, welche schon seit dem 12. Jahrhundert als Ausgangspunct aller philosophischen und theologischen Bildung des Abendlandes, als ein Rom der Intelligenz mehr als das alte Rom selbst verehrt war, Peter d'Ailly, jetzt freilich selbst, um ihn zu gewinnen, zum Cardinal erhoben, aber dadurch durchaus nicht seiner alten Unabhängigkeit und Rückhaltlosigkeit im Aufdecken der Schäden der Kirche beraubt, und Johann Gerson, Kanzler der Universität Paris und zugleich Gesandter des Königs, welcher inzwischen auch in Schriften wie die über die Kirchengewalt, über die Absetzbarkeit des Papstes und viele andere seine Gedanken, wo und wie die Kirche reformirt werden müsse, vielseitiger als irgend einer seiner Zeitgenossen entwickelt hatte. Für Gerson, den „christlichsten aller Lehrer", wie ihn die Nachwelt genannt hat (Doctor christianissimus), war Einheit der Kirche und Existenz der Kirche eins und dasselbe; gleichgültig bleiben bei der Zerspaltung der Kirche ist ihm die Liebelosigkeit der falschen Mutter in der Erzählung vom salomonischen Urtheil, welche gegen das Zer-

hauen des Kindes nichts einzuwenden hat; und schon für diesen starken Bestand einer unzersplitterten Kirche forderte er für sie die volle Unabhängigkeit vom Staate, die volle Freiheit ihrer Selbstverwaltung unter einem eigenen Oberhaupte, aber auch das höchste Entscheidungsrecht über ihre Rechts- und Glaubenssachen und darum auch über den rechten Sinn der heiligen Schrift, und hielt es darum für unchristliche Eigenwilligkeit und Friedensstörung, wenn ein Einzelner nur sein besonderes Schriftverständniß als allein dem Willen Gottes und Christi gemäß und damit identisch geltend machen und darauf gestützt dem, was die Kirche dafür anerkenne, den Gehorsam verweigern und auch andere dazu aufreizen zu müssen glaube; aber darum wollte er auch diese Organe so frei und so würdig als möglich, forderte darum zur Erneuerung und Belebung das Correctiv regelmäßig wiederkehrender allgemeiner Synoden und statuirte auch Fälle der Noth und der Nothwehr, wo die Kirche selbst eine solche Vertretung noch höher als der Papst selbst diesem entgegenstellen und einen unwürdigen Papst selbst vor dieses ihr Gericht fordern müsse. Und wie viele andere Männer, deren Stimme auf der Synode schwer wog, gingen noch weiter in ihren Forderungen; besonders aus den Kreisen der deutschen Mitglieder tauchten Entwürfe auf, nach welchen das allzu monarchische Kirchenregiment des Papstes durch beinahe constitutionelle Beschränkungen reformirt und dadurch zugleich die Interessen der einzelnen Nationen besser vertreten werden sollten: das Collegium der Cardinäle sollte aus wenigen fähigen und würdigen Mitgliedern, aber gleichmäßig aus allen Nationen zusammengesetzt und wenn auch vom Papste doch nicht ohne Beirath der übrigen besetzt werden; es sollte so zu einem Senat des Papstes werden, welcher dessen Verwaltung controliren und ihn nöthigenfalls an seine Pflichten erinnern sollte, denn ein unwürdiger, durch Verbrechen Aergerniß gebender Papst, wollten auch sie, sollte durch-

aus nicht geduldet, sondern durch das allgemeine Concil, welches sich auch regelmäßig wiederholen sollte, abgesetzt werden.

Und von solchen Grundsätzen machte das Concil denn auch wirklich bald die Anwendung auf denselben Papst, welcher es einberufen und eröffnet hatte, und an welchem sich so erfüllte, was er beim Einreiten in Constanz selbst ausgesprochen hatte: „das sieht ja wie eine Grube aus, in der man Füchse fängt". Als Johann XXIII. eine von d'Ailly und Gerson vorbereitete und vom Kaiser Sigismund ihm übergebene Entsetzungsurkunde anfangs angenommen und beschworen hatte, dann aber entflohen war, und nun durch Abberufung der Cardinäle die Synode zersplittern und ihr ganzes Reformationswerk vereiteln wollte, da erkannte die Synode in dieser Lage den öfter schon vorausgesehenen Nothfall an, und machte auf sich selbst davon die Anwendung; sie erhob es in ihrer vierten Session unter d'Ailly's Vorsitz zum Beschluß, daß sie nur Christus und daß der Papst ihr unterworfen und daß sie auch ohne ihn zur Reformation der Kirche berufen und berechtigt sei; sie citirte ihn vor sich, suspendirte ihn, als er sich nicht sogleich wieder in Constanz einstellte, machte ihm dann förmlich den Proceß, setzte ihn ab und setzte dies auch durch; Johann XXIII. wurde selbst noch eine Zeitlang in demselben Schlosse Gottlieben gefangen gehalten, welches früher Hus aufgenommen hatte. Aber gerade wenn und weil die Synode hier so kühne Maßregeln gegen das von ihr selbst anerkannte monarchische Oberhaupt der ganzen Kirche nicht scheute, hielt sie sich zu gleicher Strenge gegen diejenigen für verpflichtet, welche ihrem Unternehmen durch revolutionäres und radicales Zuweitgehen zu schaden schienen; mitten in dem Proceß gegen den Papst erließ sie auch die schwerste Verdammung der Schriften und der ganzen Person Wicliffe's; sie eignete sich das Urtheil der englischen Erzbischöfe an, welche diese Schriften schon zur Ver-

brennung verurtheilt hatten; sie erklärt Wicliffe selbst, da er bis zuletzt unbußfertig geblieben sei, für einen halsstarrigen Ketzer, verdammt ihn und sein Andenken und fordert, daß seine 30 Jahre vorher begrabenen Gebeine, wenn sie noch sicher zu finden und zu erkennen sind, ausgegraben und verbrannt werden sollen. Unter den 45 Sätzen aber, welche sie ihm als besonders verwerflich vorwarf, waren weniger bloß Glaubenssachen wie die Verwerfung der Transsubstantiation, als vielmehr praktische Folgen daraus, wie aus der Prädestinationslehre, und sonst die geforderten Beschränkungen der Rechte und des Eigenthums von Papst, Welt- und Ordensgeistlichen, Sätze wie die: Eigenthum des Klerus ist gegen die heilige Schrift; Stiftung von Orden und Klöstern ist Sünde und ebenso Eintritt in dieselben; Universitäten, Collegien, akademische Grade und Promotionen nützen der Kirche wie der Teufel und sind nichts als heidnische Eitelkeit; die römische Kirche ist die Synagoge des Teufels; Vorbehalte von Ordination und Confirmation sind nichts als Habsucht, ein Priester und Diakon darf das Wort Gottes predigen auch ohne Ermächtigung des Bischofs und Erzbischofs; die päpstlichen Decretalen sind Abwege vom Glauben Christi und müssen nicht studirt werden; — Sätze wie diese erschienen der Synode, obgleich sie selbst so eben einen unwürdigen Papst abgesetzt hatte, dennoch als grundstürzende Irrthümer und als Attentate gegen die gesetzliche Ordnung, welche sie gerade herzustellen mit der größten Mühe beschäftigt war. Dies also war das Gericht, vor welches jetzt Hus gestellt wurde; dies die Gesinnung der Männer, welche auf diese Versammlung den größten Einfluß ausübten; dieselbe Scheu, welche auch zu andern Zeiten reformatorische Männer am meisten gegen solche eingenommen machte, welche ihnen auf demselben Wege, der auch der ihrige war, zu weit zu gehen und dadurch der guten Sache ihrer maaßvollen Reformation durch radicale Uebertreibung am schlimmsten zu

schaden schienen, z. B. Luther gegen Zwingli und Karlstadt, sie machte damals auch Männer wie Gerson und d'Ailly, welche die alten Rechts- und Verfassungsgrundlagen erhalten und nur reinigen wollten, gegen diejenigen am strengsten, welche diese Grundlagen selbst durch Widerspruch und durch Widerstand theoretisch und praktisch angriffen.

3.

Hiemit war aber auch schon das Loos des bedeutendsten Angeklagten präjudicirt, welcher nun persönlich vor das Gericht dieser allgemeinen Synode gestellt wurde und welcher mit seiner nächsten Umgebung jetzt erst etwas näher beschrieben werden muß.

Johann Hus gehörte als Böhme einem Lande und einem Volke an, in welchem die Theilnahme an der ganzen lateinisch redenden christlich-germanischen geistigen und geistlichen Bildung des Mittelalters noch nichts altes und weit verbreitetes war, und welchem doch diese ganze Cultur von Deutschland her nicht ohne Gewalt aufgenöthigt war, so daß sie dadurch mit denen, welche sie brachten, durchaus nicht ein Gegenstand der Zuneigung geworden, vielmehr von den Böhmen eher als ein Joch empfunden war. Auch die Menge späterer deutscher Einwanderungen hatte und hat dort keineswegs zu einer Verschmelzung deutscher und böhmischer Bewohner des Landes und zur Milderung des Volkshasses zwischen beiden geführt; jede Regierung hatte und hat dort die Aufgabe, Frieden zwischen beiden zu stiften, aber um so viel, als sie die einen begünstigte oder zu begünstigen schien, verdarb sie es stets mit den anderen. Zahlreiche und mächtige böhmische Geschlechter, bei großer ursprünglicher Gleichheit und Freiheit Aller durch keinen König zu feudaler Unterordnung und Fügsamkeit gebeugt, verachteten die Deutschen als Schreiber und Handwerker, während diese doch bei Besetzung geistlicher und weltlicher Aemter und bei Hebung des Gewerbfleißes nicht entbehrt werden konnten und

hier ihre geistige Ueberlegenheit fühlen ließen. Noch am besten gelungen war die Vermittelung dem Fürsten, unter welchem auch die Verbindung zwischen Böhmen und Deutschland noch enger als jemals geworden war. Als König Karl IV. in seiner langen Regierung von 1341—78 mit der böhmischen Krone auch die deutsche Kaiserwürde verbunden hatte, da wurde Prag, mehr als jemals Wien, zugleich zu einer Hauptstadt von ganz Deutschland und das ließ Karl, nach einem Ausdruck Kaiser Maximilian's „Böhmens Vater und des heiligen Römischen Reiches Erzstiefvater", wohl besonders seinem Heimathlande zu gute kommen; aber bei derjenigen unter seinen Schöpfungen, durch welche dies auch geschah, durch die Stiftung einer Universität zu Prag 1348, erhielt auch Deutschland und der ganze Norden und Osten von Europa eine erste große mit Paris ihrem Vorbilde concurrirende hohe Schule mit vier Facultäten, und hier wurden bald die Fremden noch mehr als in Paris gegen die Inländer begünstigt, wie sie auch die große Mehrzahl waren. Schon bei Karl's Lebzeiten zählte man 7000, bald darauf 11,000 Studirende, im Jahre 1408 30,000 und 200 Doctoren und Magister, 500 Baccalaureen[4]); von den vier Nationen, in welche sie mit ihren Lehrern vertheilt waren und welchen die freieste Selbstverwaltung überlassen war, machten wie billig die Böhmen nur eine aus, und durch die drei andern, Baiern, Sachsen und Polen (letztere auch meist Schlesier, Preußen und Pommern) erhielten die Deutschen hier allmählich, wenn auch nicht stiftungsgemäß, das Uebergewicht. Aber den Söhnen und Nachfolgern Karl's gelang es weder unter einander noch unter den beiden Nationen im Lande den alten Frieden wie unter Karl zu erhalten. Der ältere, Wenzeslaus, hatte neben der böhmischen Krone die auch ihm schon übertragene Kaiserkrone nicht behaupten können, und die Anwartschaft auf diese hatte ihm der jüngere Sigismund seit 1411 mit der römischen Königswürde bereits

abgewonnen; und die nahe Aussicht, unter diesem wieder mehr unter drückendere Abhängigkeit vom Auslande zu kommen, erregte jetzt lebhafter jeden czechischen Widerwillen gegen jede Fremdherrschaft in Kirche und Staat, also gegen beide, Papst und Kaiser; hatte doch auch der Papst und schon vorlängst durch Zurückziehung uralter böhmischer Freiheiten, wie der Gebrauch der Landessprache im Gottesdienst und die Priesterehe, sich den Böhmen verhaßt gemacht. In diese Stimmung waren jetzt von England her, wo eine Tochter Karl's IV. die Gemahlin König Richard's II. war, die wicliffitischen Lehren von Nichtberechtigung und Schädlichkeit ausländischer Hierarchie hineingefallen, und hatten den schon dagegen vorhandenen Widerwillen am meisten durch ihre biblischen Beweise gerechtfertigt und verstärkt, und so war denn hier ein prager Lehrer der Theologie, der auch durch eine Stiftung zur Predigt in der Landessprache verpflichtet war, besonders berufen, das Organ dieser Emancipationsforderungen und dadurch fast der Kosciuszko, der O'Connell, der Garibaldi seines von geistlicher und weltlicher Fremdherrschaft bedrängten Volkes zu werden. Hus ging in einigen Puncten nicht ganz so weit als Wicliffe, er verwarf nicht, wie dieser, die Transsubstantiationslehre[3]), die Heiligenverehrung; aber gerade in allen den Hauptpuncten war er einig mit ihm, aus welchen die demokratischen Nutzanwendungen gegen bestehende Rechtsverhältnisse flossen, in der Lehre von der Kirche, welche nur aus den Erwählten ohne Todsünden bestehe, und zu welcher also Todsünder, z. B. Päpste und Könige in Todsünden, nicht gehörten, also auch kein Amt darin haben und keinen Gehorsam fordern könnten, — von der Pflicht für jeden unterrichteten und frommen Priester zu predigen, auch wenn es ihm verboten werde, — von der Unchristlichkeit des Bannes und anderer kirchlicher Censuren, bloß ausgedacht um die Blöße des Klerus zu decken. Auch in der Methode war Hus einig

mit Wicliffe, daß er für bestehende kirchliche Ordnungen ausdrückliche Worte der Einsetzung in der Schrift forderte und sie, wo diese fehlten, für unchristlich zu erklären geneigt war, ebenso daß er seine Schrifterklärung und selbst seine daraus gezogenen Consequenzen für so sicher und allein gültig ansah, daß er sie und nur sie als einerlei mit dem Willen Gottes und Christi betrachtete und sie als solche gegen jedes andere auch noch mögliche Schriftverständniß und jede andere Ableitung von Folgen geltend machen und durchkämpfen zu müssen glaubte. Und zu dem allen hatte er nun noch, und vielleicht noch mehr als Wicliffe, die tiefste sittliche Entrüstung des strengen unbescholtenen Asketen, der die Weiber „des Teufels Pech" nannte[6]), über Habsucht und Unzucht des hohen und niedern Klerus, und ein stürmisches Verlangen dagegen ohne Schonung auch gegen Rechte executiv vorgeschritten zu sehen, dazu die heftige Liebe zu seinem Volke und zu dessen Sprache, zu deren ersten Bildnern er gehörte, wie Wicliffe der Uebersetzer und Vervielfältiger der englischen Bibel, und nach einer lebhaften Hingebung an Märtyrerideale und Heiligenbiographien schon in seiner Jugend nicht nur eine standhafte Bereitwilligkeit sondern fast ein enthusiastisches Verlangen in gleicher Weise handeln und Opfer bringen zu dürfen.

Während nun sein König Wenzel nicht viel dagegen hatte, wenn in wicliffitischer Weise gegen Reichthum und Uebermacht des Klerus gepredigt wurde — „diese Gans", sagte er, und Hus bedeutet eine Gans, „soll mir noch goldne Eier legen" — während die Königin Sophie Hus für andere Vorzüge schätzte und zu ihrem Beichtvater wählte, so hatte dagegen die Universität Prag schon im Jahre 1403 45 wicliffitische Sätze verdammt und der prager Klerus hatte auch schon 1405 eine päpstliche Bulle dafür als Bestätigung erhalten. Unter dem Uebergewicht der Fremden auf der Universität war diese Entscheidung herbeigeführt; dieses

aber zu brechen konnte auch für ein vaterländiſches böhmiſches Intereſſe gelten, wenn es auch mit den univerſellen Zwecken der Stiftung in vollkommenem Widerſpruch ſtand und auch für Böhmen ſicheren Schaden nach ſich zog; noch im Jahre 1408 hatte ſogar die böhmiſche Nation derſelben allein die Verdammung der 45 wicliffitiſchen Sätze erneuert, wenigſtens (dieſen auch für ihn ſelbſt erleichternden Zuſatz ſetzte Huß noch durch) ihrem häretiſchen Sinne nach. Aber da König Wenzel Böhmen damals der Obedienz des römiſchen Papſtes Gregor XII. entziehen wollte, welcher ſeine römiſche Königswürde nicht anerkannt hatte, und da auf der Univerſität die drei deutſchen Nationen ſich dem widerſetzten, ſo vermochte Hus deſto eher durch einen königlichen Beamten Nicolaus von Lobkowic vom Könige (18. Januar 1409) den Befehl erhalten, es ſollten künftig, wie in Paris ſo auch in Prag, die fremden alſo die drei deutſchen Nationen nur eine, und dagegen die Böhmen drei Stimmen haben. Dafür konnte allenfalls auch die alte Stiftungsurkunde der Univerſität vom Jahre 1348 angeführt werden, welche Prag ganz nach dem Vorbilde von Paris eingerichtet ſehen wollte; aber bei der Ueberzahl der Fremden hatte ſich längſt eine andere Praxis bilden müſſen. Nach vergeblichen Gegenvorſtellungen, während Hus in Predigten Gott für den Sieg über die Deutſchen dankte, erfolgte dann im Mai 1409 wozu die Deutſchen ſich ſchon für den Fall unter einander eidlich verpflichtet hatten, der Auszug aller fremden Lehrer und Studirenden, deren Zahl für die erſten Tage auf mehrere Tauſende, im Ganzen bis auf 20,000 angeſchlagen wird[7]). Mit dieſen Tauſenden zog ſo gut als die ganze wiſſenſchaftliche Bildung ſelbſt aus Böhmen wieder aus, wo ſie ohnedies noch ſo neu war, nur die zur Juriſtenfacultät gehörenden blieben; aus einem kleinen Theil der Auswanderer entſtand ſogleich eine neue Univerſität zu Leipzig; die ganze europäiſche Bedeutung der Univerſität Prag war da-

durch für immer vernichtet; aber ein Triumph des czechiſchen Elements über das deutſche war es ja freilich, wie es dies auch jetzt wieder ſein würde, daß Prag nun entſchieden in eine böhmiſche Localſchule verwandelt und entſchieden gegen ausländiſche auch kirchliche Einflüſſe und Zumuthungen particulariſtiſch in Oppoſition geſtellt ward. Doch auch in Prag ſelbſt waren nicht alle mit dieſer Veränderung und faſt Zerſtörung der Univerſität zufrieden, und wenn dadurch auch die deutſche Partei geſchwächt wurde, ſo dauerte noch die alte Spaltung fort, nach welcher auch von den Böhmen die einen ſich mit der Anerkennung der Autorität der Kirche und mit dem Gehorſam gegen ihre Entſcheidungen auch die Gemeinſchaft mit ihr zu erhalten ſuchten, die andern aber in zunehmendem nationalen Selbſtgefühl und Particularismus dies immer entbehrlicher fanden. Beſonders der ſtreitbare Adel hörte die Klagen gern über das Verderben der Geiſtlichkeit, und wie es ihr heilſam ſei, wenn er ihr das weltliche Gut erleichtere, und ſo gab es wohl auch mancherlei Inſultirung von Kirche und Klerus, welche ſich gern für böhmiſchen Patriotismus hielt. In ſolchem Streit gingen noch die nächſten Jahre hin; ein Theil der Geiſtlichkeit verklagte Hus beim Erzbiſchof wegen Aufreizung des Volkes durch Verbreitung wicliffitiſcher Lehren, trotz des Verbotes; Hus wandte ſich gegen den Erzbiſchof an den Papſt; Alexander V. gab dem Erzbiſchof Recht, und dieſer, Zbynek, der erſt leſen gelernt, nachdem er Erzbiſchof geworden[8]), ließ nun unter Tedeum und Geläut über 200 Bände wicliffiſcher Bücher verbrennen und ſprach über Hus den Bann aus; auch der Papſt, inzwiſchen Johann XXIII., nahm Hus' Appellation hiergegen nicht an, achtete auch nicht auf des Königs Bitte um Niederſchlagung der Sache, citirte Hus vor ſich nach Bologna, und ließ nun auch, als er nicht erſchien, in contumaciam den Bann über ihn ausſprechen. Diesmal wurde der Streit noch beigelegt,

da der König nun seinen eigenen Klerus angriff und der Papst gerade damals mit ihm Frieden suchen mußte. Als dieser aber erreicht war und der Papst bald darauf gegen den König von Neapel das Kreuz predigen und dabei einen neuen Ablaß ausbieten ließ, und als Hus hiergegen in einer öffentlichen Disputation und in Maueranschlägen verkündigte, der Ablaß sei unbegründet in der Schrift, also wirkungslos, und das Ziehen des Schwertes gegen Mitchristen von Christus selbst seinen Jüngern verboten, als um dieselbe Zeit Anhänger von Hus die päpstliche Ablaßbulle unter dem Pranger verbrannten, da schieden sich auch in Prag solche Böhmen von Hus, welche bisher mit ihm verbunden und selbst Wicliffe nicht abgeneigt waren, wie Stephan von Palec, aber hier nicht mehr folgen konnten, hierin eine unverantwortliche Agitation gegen die Obrigkeit und auch die Berufung auf Christus dabei für willkürlich hielten; die theologische Facultät von Prag fügte bei wiederholter Verwerfung der 45 wicliffitischen Artikel noch einige Sätze mehr hinzu, worin sie auch nicht ohne Grund verbot löbliches Bestehendes in der Kirche deshalb anzufechten, weil keine ausdrückliche Vorschrift dafür in der Bibel enthalten sei. Selbst der König ließ jetzt Widersetzlichkeit gegen die päpstliche Bulle bei Todesstrafe verbieten, und so ließ der Rath der Stadt Prag drei junge Leute, welche den Gottesdienst durch Geschrei gegen den Ablaß gestört hatten, wirklich festnehmen und enthaupten; Hus aber, der sich auch bereit erklärt hatte, ihre Schuld zu übernehmen und für sie zu büßen, begrub sie nun als Märtyrer unter besonderen Feierlichkeiten in seiner Bethlehemskirche, fuhr auch fort, trotz Universität und Facultät, öffentliche Vorträge über Wicliffe's Lehren zu halten, und so ließ der Papst nun aufs Neue und in den stärksten Formen den Bann über ihn und das Interdict über jeden Ort, der ihn dulde, aussprechen, so daß der König, der ihn doch nicht ganz fallen lassen wollte,

als das Interdict vom Klerus befolgt wurde und die übliche Aufregung bewirkte, ihn nun doch von Prag abreisen und auf dem Lande sich verbergen ließ. Versuche, ihn dann mit seinen Gegnern zu versöhnen, führten nur zu neuen Ausbrüchen der Ungeduld des launenhaften Königs, welcher 1413 nun auch Stephan Paleč und alle übrigen Lehrer der Theologie auf einmal aus dem Lande verbannte, weil sie in Hus' Berufung auf Christus nur eine Ausflucht und Widersetzlichkeit fanden.

So war alles noch unentschieden und unversöhnt in Böhmen, Hus saß noch in seiner Verborgenheit, welche ihm auch, wie Luther die Wartburg, zur Befestigung in seiner Pflicht des Widerstandes und zur Vollendung seiner Hauptschrift „von der Kirche" diente, als 1414 die allgemeine Synode zu Constanz zusammentrat; derselbe König Sigismund hatte dies durchgesetzt, welcher auch als künftiger Erbe von Böhmen das dringendste Interesse hatte, hier den Zwiespalt in Kirche und Staat und zwischen Böhmen und Deutschen beigelegt zu sehen, und so war es natürlich, daß er die Versammlung auch dazu benutzen wollte; er war es, welcher Hus selbst dahin einlud, und ihm sicheres Geleit und auch dort seine Vermittelung zusicherte.

Wie hätte Hus Mistrauen in die Berechtigung seiner Sache setzen können, wie, auch wenn er in Constanz für sich etwas fürchten zu müssen geglaubt hätte, dieser Gefahr ausweichen können! Gern nahm er die Aufforderung des Königs Sigismund an und bat nur, daß er nicht geheim in Constanz gerichtet, sondern dort zu öffentlicher Vertheidigung seiner Lehren zugelassen werden möge. Mit Zeugnissen seiner Unbescholtenheit, welche ihm zwar der Erzbischof aber nicht der päpstliche Inquisitor verweigerte, noch ohne den kaiserlichen Geleitsbrief, welchen er erst in Constanz nachgeliefert erhielt, und von beiden königlichen Brüdern unter den Schutz dreier böhmischer Freiherren gestellt, welche ihn begleiteten, nicht von dem König, sondern nur von seinen Anhän-

gern mit den Kosten zur Reise ausgestattet, brach Hus am 11. October 1414 nach Constanz auf. Eine andere große Gesandtschaft hatte aber auch der Klerus von Böhmen gegen ihn ausgerüstet, um in Constanz seinen Proceß gegen ihn zu führen, und hatte sich selbst zum Unterhalt derselben eine eigene Steuer aufgelegt; dazu gehörte ein Bischof, Johann der Eiserne von Prag, aber auch die vom Könige einst vertriebenen Prager Theologen Stephan von Palec̃ und die übrigen, auch Michael von Deutschbrot, früher Pfarrer in Prag, jetzt päpstlicher „procurator de causis fidei“ und daher gewöhnlich Michael de Causis genannt. Hus wußte auch wohl, was er von solchen Gegnern und von der ganzen Synode zu besorgen hatte; er verabschiedete sich in einem Schreiben an die Böhmen, worin er sagt, noch ohne Geleit gehe er in die Mitte seiner Feinde, deren Zahl größer sei als welche einst gegen Christus aufgestanden seien, und unter diesen seien seine Landsleute die schlimmsten; doch hoffe er, es werde ihnen nicht gelingen, ihn auf einen Abweg zu führen; er bitte um die Fürbitte seiner Freunde, daß ihm Gott die Kraft geben möge, den Tod, wenn er unvermeidlich sei, furchtlos zu bestehen; oder wenn ihm Rückkehr beschieden sei, daß diese in Ehren geschehen könne, ohne Verrath an der Wahrheit, damit er noch ferner das Gesetz Christi studiren und die begonnenen Risse in den Netzen des Antichrists noch erweitern könne. Aber die Reise nach Constanz zunächst lief ohne Gefahr und selbst erfreulich für ihn ab; ohne Beachtung des päpstlichen Interdicts nahm man ihn überall ehrenvoll auf, und selbst Geistliche suchten Berührung und Gespräch mit ihm, der sich gern dazu herbeiließ. Nach fast einem Monate, am 3. November 1414, zwei Tage vor der Eröffnung der Synode, kam Hus in Constanz an.

4.

Das Verfahren aber der Synode gegen ihn, welches nun noch zu beschreiben ist, war anfangs ziemlich ungleich, je nach

der Ungleichheit der Personen, welche darauf nach einander den meisten Einfluß erhielten.

Die drei Ritter, deren Schutz Hus anvertraut war, unter ihnen der thätigste Johann von Chlum, wandten sich in Constanz zuerst an den Papst, und Johann XXIII., freilich doppelzüngig nach allen Seiten, um es mit niemand ohne Noth zu verderben, versprach sogleich, sicher solle Hus hier sein und wenn er seinen des Papstes Bruder ermordet hätte; nur wegen der Böhmen selbst könne er das Interdict nicht für ihn suspendiren; und als er erfuhr, König Sigismund, der noch nicht angekommen war, habe Hus auch in seinen Schutz genommen, ließ er Hus melden, der Bann über ihn sei einstweilen suspendirt und er dürfe die Stadt und ihre Kirchen frei besuchen, wovon aber Hus keinen Gebrauch machte. Doch auch die böhmischen Gegner von Hus, als sie etwas später als er angekommen waren, hatten sich zuerst nur an den Papst und die Cardinäle gewandt und bei diesen eine Anklage gegen Hus eingereicht; und hier sind es, wie immer, viel weniger Glaubenssachen was sie ihm vorwerfen, als seine wicliffitischen Zweifel an dem Recht von Bischöfen und Priestern zur Ausübung von geistlichen Handlungen irgend welcher Art, wenn sie in Todsünden seien, auch an ihrem Recht, andern Priestern diese Ausübung zu verbieten, welche das nicht seien. Als zuerst die deutschen Lehrer sich solchen Grundsätzen widersetzt hätten, habe Hus sie durch den weltlichen Arm zu vertreiben gewußt und dadurch die Universität zerstört. Als dann auch alle böhmischen Lehrer der Theologie die wicliffitischen Sätze verworfen hätten, habe er allein sie vertheidigt, und als der böhmische Klerus ihn daran hätte verhindern wollen habe er ihn bei den weltlichen Großen und dem Volk beschuldigt, das geschehe nur aus Haß gegen ihn, der ihre Habsucht tadele, und er habe auch die Großen zur Beraubung des Klerus angeleitet; wenn der ungestraft frei ausgehe, so werde in ganz Böhmen und

dann auch in Deutschland ein allgemeiner Bürgerkrieg zwischen Klerus und Laien ausbrechen. Die Kläger erreichten denn auch schon hierdurch, daß nun der Papst und die Cardinäle für sich Hus verhaften ließen; als der Ritter von Chlum dem Papste sein erstes Versprechen vorhielt, redete Johann sich gegen diesen wieder heraus, „er habe es nicht befohlen, aber er wisse ja, wie er mit den Cardinälen stehe, sie hätten ihn dazu gezwungen", während er später auch wieder, wo es galt seine Strenge zu zeigen, sich derselben That rühmte. Ob der Cardinal d'Ailly hier schon bei der Verhaftung von Hus mitgewirkt habe, ist nicht ausdrücklich bezeugt; er war erst am 17. November 1414 angekommen und hatte freilich sogleich wichtige Maßregeln gegen den Papst durchgesetzt, wie die Abstimmung nicht nach Köpfen sondern nach Nationen. Gewisser ist, daß nun der Kaiser Sigismund über dies eigenmächtige Einschreiten ohne Rücksicht auf seinen Geleitsbrief für Hus sehr aufgebracht wurde; schon vor seiner Ankunft ließ er dessen Loslassung fordern, und kaum war er endlich um Weihnachten 1414 selbst in Constanz angekommen, als er sogleich wieder abzureisen drohte, wenn die Cardinäle ihm hierin nicht nachgäben, und zuletzt noch vor Ende des Jahres wirklich abreiste. Aber freilich auf die Vorstellung der ihm nachgeschickten Deputation, daß die ganze Synode sich sogleich auflösen werde, wenn er ihrem selbstständigen Vorschreiten nicht mehr freien Lauf lassen wolle, gab er nach und kehrte zurück; und wenn er, wie er nun that, der Synode die volle Freiheit ihres Verfahrens in Hus' Sache, wie für die Reformation der Kirche überhaupt, verbürgte, so band er sich damit selbst die Hände, so daß er nun auch in ihren Proceß gegen Hus trotz seines Geleitsbriefes nicht mehr eingreifen durfte; auch war es nur dies, der Anspruch, gegen einen Ketzer trotz eines ihm gewährten Geleitsbriefes verfahren zu dürfen und zu müssen, und nicht etwa eine allgemeine Sanction des unsittlichen Grundsatzes, daß

man durch ein gegebenes Wort gegen Ketzer nicht gebunden sei, wozu die Synode sich bekannte; es lag der andere Anspruch dahinter, daß der Synode, da sie die höchste Gewalt in der Christenheit repräsentirend wie über dem Papst so auch über dem Kaiser stehe, durch dessen Geleitsbrief nichts präjudicirt werden könne[3]).

Auch kann man nicht sagen, daß sie nun tumultuarisch verfahren sei, wenn es auch bei den böhmischen Anklägern von Hus an Leidenschaft und bei den französischen Führern der Synode an Besorgniß vor den Wirkungen der Lehren von Hus und Wicliffe nicht fehlte. Drei Commissare des Papstes zuerst, Bischöfe, aber nicht aus Böhmen, sollten bloß instruiren, aber nicht Richter sein; die vielen Zeugen, Böhmen und Deutschen, unter den letzteren vormalige prager und jetzt leipziger Professoren, mußten in Gegenwart von Hus, also in dessen Gefängniß, schwören ehe sie aussagten; als Hus krank wurde in einem schlechten Raume des Dominicanerklosters, wo man ihn festhielt, schickte ihm der Papst seine Aerzte und schaffte ihm ein gesunderes Gemach; hart war nur das, daß man ihm keinen Defensor gab, nach einer Regel worauf man sich berief, niemand dürfe einen Häretiker oder der Häresie Verdächtigen vertheidigen, daß man ihn also schon als solchen vor der Untersuchung behandelte, freilich auf Grund des päpstlichen Bannes, der schon für einen ersten Spruch gelten konnte.

Ueber drei Monate untersuchten nun die ersten Inquirenten, verhandelten mit Hus schriftlich und mündlich, manches ihm Vorgeworfene bestätigte sich nicht, aber es blieben auch unter den zugegebenen Puncten gefährliche Meinungen genug, am meisten in den Consequenzen seiner Prädestinationslehre, welche die Auflehnung gegen sündige Päpste und Bischöfe rechtfertigen sollten; erst jetzt kam noch ein neuer mehr dogmatischer Klagepunct hinzu, da Hus erst im Gefängnisse Kunde erhielt, daß man in Prag

das Abendmahl unter beiderlei Geſtalt auszutheilen angefangen hatte, und nach ſeiner Schnelligkeit alles Beſtehende zu verwerfen, wofür es keine ausdrückliche Ausſprüche Chriſti gab, auch dieſe wenn auch eigenmächtige Aenderung des beſtehenden Cultus nicht zu misbilligen vermochte. Aber durch die Flucht des Papſtes und durch die Suſpenſion, welche die Synode gegen ihn beſchloß, erloſch Ende März die Vollmacht ſeiner Unterſuchungsrichter; die Hüter von Hus übergaben ihn nun dem Kaiſer, und dieſer, welcher bei dieſem Uebergange freilich wohl noch einmal für Hus etwas hätte thun können, übergab ihn dem Biſchof von Conſtanz, und der ließ ihn nun in einem Schloſſe Gottlieben vor der Stadt viel ſtrenger als bisher auch in Ketten gefangen halten; Briefe, Bücher und Beſuche der Freunde wurden ihm vorenthalten und durch ſchlechte Koſt und neue Krankheit hatte er hier viel zu leiden. Zur Unterſuchung aber wurden nun am 6. April 1415 vier neue Commiſſare von der Synode angeſtellt, zwei Cardinäle, unter ihnen Peter d'Ailly, der Abt von Ciſtertium und ein burgundiſcher Biſchof, welche zuſammen mit andern Prälaten und Doctoren, unter welchen auch Gerſon geweſen ſein wird, Hus und Wicliffe's Lehren unterſuchen ſollten; von ihren Arbeiten war dann die feierliche Verdammung Wicliffe's durch die Synode am 4. Mai eine Frucht und für Hus ein verhängnißvolles Präjudiz. Doch auch dieſe Inquirenten verwandten wieder zwei Monate auf die Unterſuchung; Zuſammenſtellungen hiſtoriſcher Irrthümer aus deſſen Schriften lieferten auch andere ein, wie die pariſer Theologen, deren von Gerſon concipirtes Verzeichniß auch Hus mitgetheilt wurde; hier war beſonders der Gedanke vorangeſtellt, wie keinerlei Regiment in Kirche und Staat beſtehen könne, wofern man den Gehorſam dann verweigern dürfe, wenn man den Regenten in ſeinem Leben Chriſto nicht ähnlich genug ſondern ſündig fände, da kein Menſch ſo einen andern mit Sicherheit

richten könne, und jeder hiernach jeden Richter und jede Obrigkeit verwerfen könne. Schon schienen diese Richter mit ihrem Urtheil fertig geworden zu sein; aber auch noch ein öffentliches Verfahren und Verhör von Hus, wenn nicht vor der ganzen Synode, doch vor ihren angesehensten und bedeutendsten Mitgliedern sollte Hus nicht vorenthalten werden. Dies wenigstens, wenn auch nicht die Freilassung, hatte den heftigen Verwendungen so vieler böhmischer und polnischer Edelleute für Hus nicht versagt werden können; es war auch die Erfüllung des dringendsten Wunsches von Hus selbst, daß er öffentlich und vor großer Versammlung möge gehört werden.

Im Franciskanerkloster zu Constanz, wo Hus schon früher einmal untergebracht war und in welches er jetzt wieder aufgenommen war, während der abgesetzte Papst seine Stelle im Schlosse Gottlieben einnahm, wurden jetzt an drei Tagen, 5., 7. und 8. Juni 1415 solche Verhöre gehalten, und das vornehmste Mitglied der Untersuchungscommission, der Cardinal d'Ailly, scheint hier zuerst referirt und weiter auch eine Leitung der Verhandlungen übernommen zu haben, nur daß diese durch das Dareinreden vieler anderer Mitglieder der Versammlung, durch Fragen an Hus oder andere Kundgebungen wohl lebhafter aber auch formloser wurden. So besonders am ersten Verhörtage; hier allerdings wäre wohl noch tumultuarischer verfahren, wenn die böhmischen Beschützer von Hus es nicht verhindert hätten. Man begann, noch ehe Hus eingetreten war, ein Verzeichniß seiner Lehren vorlesen zu lassen, und darauf sollte der Versammlung dann auch sogleich der schon concipirte Entwurf eines Urtheils zur Annahme empfohlen werden; aber die Böhmen, der Ritter von Chlum u. a., denen dies bekannt wurde, eilten zum Kaiser, der hier noch nicht gegenwärtig war, und dieser ließ sogleich durch den Pfalzgrafen Ludwig die Versammlung von dieser Eil-

fertigkeit abmahnen; er dankte ihr nachher für die Erfüllung seiner Bitte, so wenig wollte er ihr bloß befehlen[10]). Hus wurde nun vorgelassen, aber nach solchen Anfängen war freilich an diesem Tage nicht viel auszurichten; seine ihm vorgelegten Bücher erkannte er an; man fing an, ihm die einzelnen Artikel daraus vorzulesen, aber seine Einwendungen dagegen wurden überschrieen; Hus forderte mehr Ruhe, forderte Widerlegung; der Cardinal von Ostia verwies ihm dies und drang sogleich auf Widerruf; es schien am besten, die unruhige Sitzung aufzuheben. Zur zweiten Vernehmung hatte sich auch der Kaiser Sigismund selbst mit eingefunden, und hier ging es denn auch ruhiger zu; umsonst suchte man ihm in der Abendmahlslehre Häresie nachzuweisen; mit mehr Grund wurde ihm seine Widersetzlichkeit in Böhmen gegen die Verbote wicliffitischer Lehren und die Unruhen vorgehalten, welche er dadurch im Volke ausgesäet habe, die Zerstörung der Universität Prag, der Bürgerkrieg zwischen Klerus und Laien, die Beraubungen von Geistlichen in Anwendung der Lehre, daß dies besonders gegen schlechte Geistliche zulässig sei. Hier bemühte sich auch zuerst der Mann um Hus, welcher vor andern geneigt und geeignet war, seine Sache noch zu vermitteln, der Erzbischof von Florenz, Cardinal Zabarella, einer der ehrwürdigsten in der Versammlung und den man deshalb schon für die bevorstehende Neuwahl eines Papstes als den würdigsten vor andern im Auge hatte; als Hus sich gegen die Zeugnisse aus Böhmen auf sein Gewissen und seine Unschuld an den Unruhen im Volke berief, hielt ihm Zabarella entgegen, wo seinem Zeugniß mehr als 20 andere entgegen ständen, dürfe man diese ja nicht ganz unbeachtet lassen, und er thue Paleč Unrecht, der manches milder ausgedrückt habe als Hus selbst, und noch mehr Gerson, der doch der beste Mann sei in der ganzen Christenheit[11]). Hus betheuerte an den Unruhen in Böhmen ganz unschuldig zu

ſein; er verſicherte heftig, einen Irrthum von Wicliffe halte weder er noch irgend ein anderer Böhme feſt, und noch heftiger: ihm ſei überhaupt kein Böhme bekannt, der ein Häretiker ſei oder geweſen ſei, es könne ſein, daß es dennoch ſolche gebe, aber er kenne keinen. Aber alles und jedes was Wicliffe gelehrt, alles was die Synode ihm vorgeworfen habe für irrig und verwerflich zu erklären, könne er auch nicht über ſein Gewiſſen bringen; und ſo hielt er denn in dieſem Stücke eine beſtimmte Widerſetzlichkeit gegen die ſo eben erfolgte Entſcheidung des Concils feſt. Für ſeine Appellation vom Papſte an Chriſtus führte er an, das ſei ja ganz den Rechten gemäß, gegen den geringern Richter die Hülfe des höhern anzurufen, und wer ſei denn ein gerechterer Richter und ein beſſerer Helfer aller Bedrängten als Chriſtus? Wenn hierüber ein Gelächter in der Verſammlung ausbrach, ſo war das freilich frivol in einer ſo ernſten Sache; aber die richtige Anerkennung lag darin, daß es nur Hus' eigenes Schriftverſtändniß und ſeine idealen Forderungen waren, was er unter dieſem höheren Namen dem Schriftverſtändniß der Synode und der Kirche und der unvollkommenen aber zu Recht beſtehenden Wirklichkeit entgegenſetzte. Am Schluß dieſer zweiten Verhandlung ermahnte ihn nun auch der Kaiſer mündlich, ſich dem Concil zu unterwerfen; er habe ihn wohl in ſeinen Schutz genommen und unter den der böhmiſchen Herren geſtellt; aber wenn er hartnäckig fortfahre, Häreſie feſtzuhalten, ſo dürfe er ihn ja dabei nicht ſchützen; wenn er ſich aber unterwerfe, wolle der Kaiſer ſich für ihn verwenden, daß das Concil ihn aus Rückſicht auf ihn und ſeinen Bruder und das Königreich Böhmen mit einer leidlichen Buße entlaſſe.

D'Ailly hielt Hus beim Herausgehen auch noch vor, er habe geſagt, wenn er nicht freiwillig gekommen ſei, habe ihn weder König noch Kaiſer dazu zwingen können. Hus erklärte dies ſo, es hätten

sich wohl böhmische Herren gefunden, welche ihn auf ihren Schlössern hätten verbergen können, und als d'Ailly sich darüber vor dem Kaiser entsetzte, da meldete sich Herr von Chlum und bestätigte, er selbst und viele Andere würden Hus recht gut ein Jahr auf ihren Vesten haben schützen können, auch gegen beide Könige.

Der dritte Verhörstag war erst der wichtigste; und auch hier war der Kaiser Sigismund wieder gegenwärtig; hier wurden 39 aus Schriften von Hus gezogene Artikel mit den Schriften selbst verglichen und Hus über jeden einzelnen gehört, und da fehlte es ihm freilich an wichtigen Berichtigungen und Restrictionen nicht; aber es blieb doch auch noch so viel als zugestanden übrig, als für seine Richter zum Schuldigfinden genug war; ja in einzelnen Fällen schien die Vertheidigung selbst ihn noch mehr zu graviren. So, als ihm der Satz vorgehalten wurde: „wenn ein Papst, Bischof oder Prälat in Todsünden ist, ist er kein Papst, Bischof oder Prälat", bekannte er sich nicht nur dazu mit Berufung auf Kirchenväter, nach welchen ein Todsünder auch kein Christ sei, sondern er erstreckte ihn auch auf Könige, denn 1 Samuelis 15 sage Samuel dem Saul, „weil du des Herrn Wort verworfen hast, habe ich dich auch verworfen". Der Kaiser hatte gerade nicht zugehört, stand in einer Fensternische im Gespräch mit Pfalzgraf Ludwig; so ließ d'Ailly Hus diese Worte wiederholen, unter Klagen, daß er nun auch gegen die weltliche Macht Aufruhr predige wie gegen die geistliche, und der Kaiser sagte: „kein Lebender ist ohne Sünde", ein Wort, welches ganz richtig die schwache Seite in Hus' ganzer Polemik bezeichnete, nämlich den Anspruch, Bestehendes in Kirche und Staat nach abstracten Idealen messen und es verwerfen zu dürfen, wenn es dem nicht entsprach. „Aber so eben, entgegnete Hus, hätten sie doch selbst Johann XXIII. abgesetzt"; worauf Sigismund erwiderte: „nicht weil er nicht Papst gewesen sei, sondern ihn, der es gewesen sei, wegen seiner Ver-

brechen.“ Glaubenssachen außer der strengen Prädestinationslehre, welche freilich stets jeder Hierarchie allein schon vernichtend entgegentritt, waren fast gar nicht unter den Artikeln, welche Hus vorgeworfen wurden, also in sofern nichts, womit ihm eine Verleugnung seines Glaubens zugemuthet wurde; es waren meist Fragen des Rechts und geschichtliche Consequenzen, auch wohl Paradoxien, welche er hier aufzugeben und nicht mehr zu lehren versprechen sollte, Sätze wie die: ein unterrichteter und frommer Priester darf predigen, auch wenn es ihm verboten wird; kirchliche Censuren sind antichristlich, besonders wenn gegen diejenigen gerichtet, die die Blöße des Klerus aufdecken; Judas war niemals ein wahrer Jünger Christi; die päpstliche Würde ist durch die römischen Kaiser entstanden; es ist kein Grund, warum gerade ein Oberhaupt der Kirche sein müsse; — war es nicht erlaubt, wenn sich's fand, daß das Volk damit aufgeregt werde, zu versprechen, daß man dies unterlassen wolle? Dies aber forderte man nun auch an diesem dritten Tage von ihm, und freilich auch, daß er abschwören solle, was die Synode forderte. D'Ailly rieth ihm nun, sich ganz dem Concil zu unterwerfen, welches dann aus Achtung gegen die beiden Könige „pie et humaniter“ mit ihm verfahren werde; ewiges Gefängniß zur Verhütung neuer Ruhestörung scheint ihm dann freilich nach einem noch vorhandenen eventuellen Urtheil zugedacht gewesen zu sein[1 2]), aber das konnte ja auch wieder vermindert werden. Wenn er noch weiteres Gehör verlange, so solle ihm das auch gewährt werden, aber er rathe ihm davon ab, denn er könnte sich dabei leicht in noch größere Irrthümer verwickeln; 60 Mitglieder des Concils, welche seine Sache geprüft, seien einstimmig der Ansicht, daß er seine Irrthümer werde bekennen und widerrufen und nicht ferner zu lehren versprechen müssen. Hus, welcher seine Lehren in der Gestalt, wie er sie widerrufen sollte, verfälscht fand, scheute den Widerruf besonders

um dieſer Entſtellungen willen, weil er dadurch zuzugeben fürchtete, er habe ſie jemals ſo gelehrt, und weil er davon am meiſten eine Verkennung deſſen fürchtete, was er darin noch immer für wahr hielt. Darauf kommt er immer wieder zurück. Er erwiderte, er ſei ja ganz bereit, ſich belehren zu laſſen, aber er bitte nur, daß man nicht die Verdammniß über ihn bringen wolle, ihn lügen zu laſſen; nicht allen ihm vorgeworfenen Lehren könne er entſagen; es ſei ihm aber auch ſo vieles von den Zeugen ſchuld gegeben, was ihm niemals in den Sinn gekommen ſei: wie er doch das abſchwören könne? Abſchwören heiße ja doch einem Irrthum entſagen, den man früher gehegt habe, alſo ſich dazu bekennen, daß man ihn gehabt habe. Worauf der Kaiſer: er ſelbſt weigere ſich nicht, alle Irrthümer abzuſchwören, aber daraus folge gar nicht, daß er ſie jemals gehegt; was Hus gar nicht gelehrt habe, könne er ja noch leichter abſchwören. Während nun die Heftigſten, beſonders ein sacerdos bene saginatus et vestitus, riefen, Hus dürfe gar nicht zum Widerruf zugelaſſen werden, denn ſeinem Widerruf werde nicht zu trauen ſein, tröſtete ihn der milde Cardinal Zabarella, man werde ihm eine Widerrufsformel entwerfen gelinde und annehmbar, satis lenis et tolerabilis, und dann werde er ja ſehen, was er thun könne. Und dies geſchah nun auch, und der ganze Monat Juni wurde noch von den verſchiedenſten verwandt, Hus zur Annahme dieſer Formel zu bewegen, denn ſichtbar war es, daß man ſchon aus Rückſicht auf die böhmiſchen Fürſprecher von Hus (erſt nach den Verhören war noch von 250 derſelben ein Abſage- und Drohbrief angekommen) ihn lieber wollte ſich unterwerfen ſehen, als zur Strenge genöthigt werden. In die Formel, welche nach Zabarella's Verheißung der Hus vielleicht auch nicht abgeneigte Cardinal Brogni von Oſtia für ihn entwarf, war der Ausdruck aufgenommen, er wiederhole alle ſeine Proteſtationen, daß ihm vieles aufgebürdet

werde, woran er niemals gedacht habe, aber er unterwerfe ſich demüthig dem Widerruf und der Buße, welche das allgemeine Concil über ihn verhängen werde. Aber Hus antwortete entweder dem Cardinal ſelbſt, oder einem andern Prälaten, welcher ihn zur Annahme zu bewegen ſuchte, in einem noch vorhandenen Briefe: „er danke ihm für ſeine Güte, aber in dieſer Weiſe ſich dem Concil unterwerfen könne er nicht. Er müßte ja dann viele Wahrheiten verdammen. Er müßte einen Meineid ſchwören durch das Bekenntniß, daß er Irrthümer gehegt habe. Er müßte dem Volk Gottes Aergerniß geben, welches in ſeiner Predigt das Gegentheil von ihm gehört hätte. Es ſei beſſer für ihn zu ſterben, als aus Furcht vor einer Strafe, die einen Augenblick daure, in die Hand des Herrn und nachher in ewige Strafe und ewigen Vorwurf zu fallen. Und wie er ſchon an Chriſtus den gerechteſten Richter appellirt habe, ſo bleibe er dabei, ſich unter ſeinen heiligen Spruch zu ſtellen, denn er wiſſe, daß Er jeden Menſchen nicht nach falſchen Zeugniſſen und irrenden Concilien, ſondern nach der Wahrheit und nach ſeinem Verdienſt richten werde.“ Der Prälat bot alles auf, ihm ſeine Bedenken zu nehmen; er vertraue viel zu ſehr auf ſein alleiniges Rechthaben; wenn was er einen Meineid nenne wirklich ein Meineid wäre, dann fiele die Schuld auf die, welche ihn von ihm forderten; die Häreſie höre auf, wenn die Widerſetzlichkeit aufhöre; nicht abfallen von der Wahrheit werde er, ſondern ihr näher kommen, nicht ſchlechter ſondern beſſer werden, nicht Aergerniß, ſondern ein erbauliches Beiſpiel geben. Aber Hus erwiderte, es ſchwebten ihm immer die ſieben maccabäiſchen Märtyrer des Alten Teſtaments vor, welche ſich lieber hätten in Stücke hauen laſſen, als daß ſie gegen das Verbot Schweinefleiſch gegeſſen hätten, und Eleaſar, der nicht einmal hätte ſagen wollen, daß er das gethan habe, um den Nachkommen kein ſchlechtes Beiſpiel zu geben, ſondern lieber

gestorben sei; wie denn er, der so viele heilige Männer und Frauen des Neuen Testaments vor sich habe, welche lieber gestorben seien, ehe sie in Sünde gewilligt hätten, er der so viele Jahre von der Geduld und Standhaftigkeit gepredigt habe, in viele Lügen und Meineid verfallen und viele Kinder Gottes ärgern dürfe! Fern, fern sei das von mir. Der Herr, der mich künftig reichlich belohnen wird, wird mir auch schon jetzt die Kraft zum Erdulden zu Hülfe geben.

Er sah es als ein göttliches Geschenk an, daß ihm noch so viel ruhige Zeit zur Vorbereitung zum Tode gewährt werde, während so viele andere Märtyrer vor ihrem Tode erst noch vielfach gequält seien. Man ließ ihm in dieser letzten Zeit auch wieder mehr Freiheit, ließ ihn Briefe schreiben und Besuche annehmen, auch wohl damit es noch gelingen möge, ihn zur Nachgiebigkeit zu bewegen; freilich wurde auch erst jetzt am 15. Juni durch einen Beschluß des Concils das Abendmahl unter einer Gestalt für ausreichend erklärt, weil ja dabei nichts Wesentliches vorenthalten, sondern schon durch jedes der beiden Zeichen der ganze Christus mitgetheilt werde, das Dringen auch auf den Kelch aber demnach für unnöthige Widersetzlichkeit und darum für häretisch gelten müsse, und es wurde auch dadurch noch ein neues Präjudiz gegen Hus gegeben. Doch auch nachher gingen noch Freund und Feind in sein Gefängniß, ihn umzustimmen; scharf traten in diesen Gesprächen im Gefängnisse die großen Gegensätze gegeneinander, welche noch jetzt die Christenheit scheiden: giebt es eine höhere Autorität von göttlicher Einsetzung, welcher man, wenn sie gesprochen hat, auch gegen die Aussagen seines eigenen Gewissens sich unterwerfen darf und soll, oder darf und soll man nicht, wenn es dagegen zeugt? Ist es Demuth, oder ist es Verbrechen, sich auch in einem solchen Falle zu unterwerfen und seine Vernunft und sein Gewissen zur Ruhe zu ver-

weiſen? Auch Hus' heftigſter Gegner und Ankläger, einſt ſein Freund und College, Stephan Paleč, ging zu ihm ins Gefängniß, Hus hatte gerade ihm zu beichten gewünſcht; Paleč meinte auch, Hus müſſe den Widerruf über ſich nehmen wegen der guten Folgen zur Herſtellung des Friedens, die das haben werde. Aber ob er denn, ſagte Hus, abſchwören könne, wovon er ſelbſt wiſſe, daß er es nie gelehrt; ſie redeten lange mit einander, und weinten mit einander, und Hus bat Paleč um Verzeihung wegen jedes ſcharfen Wortes, welches er gegen ihn geſchrieben habe, und beſonders daß er ihn einmal Lügner (fictor) genannt habe.

Am 1. Juli wurde dann Hus, vorgefordert vor einen Ausſchuß der angeſehenſten Männer des Concils, d'Ailly, Zabarella und mehrerer Biſchöfe, von dieſen definitiv befragt, ob er die beiderlei Artikel abſchwören wolle, ſowohl die er als die ſeinigen anerkenne, als welche durch Zeugen gegen ihn erwieſen ſeien; was er von letzteren nicht als ſein erkenne, darüber ſolle er nur verſichern, daß er es nicht mehr feſthalte, ſondern darüber denke wie die Kirche. Aber nun gab er auch eine ſchriftliche Erklärung ab, fürchtend, Gott zu beleidigen und in Meineid zu verfallen, wolle er nicht abſchwören, was ihm durch falſche Zeugen aufgebürdet ſei, denn ſo habe er ſie nicht gelehrt. Ebenſo verabſcheue er alles was falſch ſei in den aus ſeinen Schriften ausgezogenen Artikeln; aber fürchtend, die Wahrheit zu verletzen, könne er auch nicht jeden derſelben abſchwören; ſonſt wolle er ja, und wenn die ganze Welt jetzt ſeine Stimme hören könnte, alles Falſche und jeden Irrthum, der ihm jemals in den Sinn gekommen ſei, vor aller Welt widerrufen. Und dennoch noch einmal am 5. Juli ſchickte der Kaiſer zwei der böhmiſchen Beſchützer von Hus, Joh. von Chlum und Wenzel von Duba mit mehreren Biſchöfen ihm ins Gefängniß, ob er nicht noch abſchwören wolle. Die Biſchöfe, als er klagte, er wolle ja gern in allem nachgeben, wenn man

ihm dafür andere und stärkere Beweisstellen aus der heiligen Schrift nachweisen könne, als worauf er sich gestützt habe, waren härter gegen ihn: ob er denn klüger sein wolle als das ganze Concil? Aber der edle Ritter von Chlum, der ihn auch schon so sehr erfreut hatte — er rühmt es in einem seiner letzen Briefe nach Prag — dadurch daß er im Verhör vor Kaiser und Synode ihm, dem armen Verachteten, in Ketten Gebundenen die Hand gereicht, sagte auf seine Frage: lieber Magister Johannes, wir sind Laien und können dir nicht rathen, du mußt selbst sehn, ob du dich in einigem schuldig fühlst, was sie dir vorwerfen, dann scheue dich nicht, dich zurechtweisen zu lassen und zu widerrufen. Wenn du dich aber dessen, was sie dir vorwerfen, nicht schuldig fühlst in deinem Gewissen, dann thue ja nichts gegen dein Gewissen und lüge nicht im Angesicht Gottes, sondern gehe in der Wahrheit, die du erkannt hast, in den Tod.

Was sollte nun die Synode thun? Entweder mußte sie zu der Erkenntniß kommen, daß sie nicht berechtigt sei, in der Kirche Recht und Gesetz zu erhalten und herzustellen, sie mußte sich selbst aufgeben und ihre Autorität für eine angemaßte erklären, sie, die jetzt als Constituante sich an die Spitze der ganzen Christenheit berufen fühlte, sie, welche die Revolution verhüten wollte durch freie Gewährung gerechter Forderungen und nothwendiger Zugeständnisse, sie, die so eben den schlechten Papst abgesetzt hatte, um für einen würdigeren Raum zu machen; — entweder mußte sie zu der dem ganzen Zeitalter fremden Erkenntniß durchdringen, daß die Kirche, deren gesetzliche und gemäßigte Reformation auf dem alten Grunde sie in die Hand genommen, keine erhaltenswerthe Institution von Gottes Gnaden sei, daß unbeugsame Widersetzlichkeit gegen die Autorität der Kirche in Lehre und That, Vorwurf der Häresie und des Abfalls gegen sie selbst erhoben, kein Verbrechen sei, sondern etwas, was sie hingehen und auf sich beruhen lassen

könne, wenn auch der Rechts- und Besitzstand der Kirche selbst darüber zu Grunde ging; — oder sie mußte, wie ungern sie auch wollte und trotz der Nachtheile, welche sich hier voraussehen ließen und welche nicht ausblieben, dem Recht, welches sie allein als solches kannte, nach ihren eigenen Präjudicien gegen Wicliffe seinen Lauf lassen. Dies geschah. Das Urtheil, welches wohl schon nach der schriftlichen Erklärung von Hus entworfen ward, geht von der Entscheidung der Synode gegen Wicliffe aus; trotzdem habe Hus auch nach dieser Verdammung dieselben Irrthümer noch bekannt und empfohlen und nun verwerfliche Lehren als rechtgläubig gelehrt. In 30 Artikel, welche dem Urtheil beigegeben wurden, sind nun die alten Klagepuncte, weniger freilich nach den Gegenreden von Hus, als trotz ihrer, zusammengefaßt, und vorangestellt war darin die schroffe Prädestinationslehre, die Definition der Kirche als der Gemeine bloß der Erwählten, und der letzte Satz ist, daß keiner ein weltlicher Herr oder ein Bischof sei, der in Sünden sei. So werden nun die Schriften von Hus, welche dies enthalten, auch die böhmischen, und seine ganze Lehre für verwerflich und er selbst für einen offenbaren Ketzer erklärt, welcher durch illusorische und injuriöse Appellation an Christus die kirchliche Jurisdiction verworfen und das Volk von Böhmen zum Aufruhr verleitet habe. Dafür wird er zur Degradirung von seiner priesterlichen Würde und dann zur Uebergabe an den weltlichen Arm verurtheilt.

Wie dies vollzogen wurde, dürfen wir nicht mehr in seinem tragischen Detail beschreiben. Nur noch einige wenige Züge. Am 6. Juli feierliche Sitzung der ganzen Synode im Münster; der Kaiser auf dem Thron, neben ihm Pfalzgraf Ludwig mit dem Reichsapfel, Burggraf Friedrich mit dem Scepter, Baiern mit der Krone und ein Ungar mit dem Schwert; ringsum die sämmtlichen Mitglieder des Concils. Nun die Messe und eine Predigt des Bischofs von Lodi von der Pflicht zur Ausrottung der Häresie.

Erſt nun wurde der Gefangene eingeführt und bei Bann und zweimonatlichem Gefängniß wurde verboten, die nun beginnende Verhandlung mit einem Wort, einer Beifalls- oder Mißfallensbezeugung zu unterbrechen.

Nun zuerſt Vorleſung von 260 neuen Sätzen Wicliffe's und Verdammung derſelben; dann Vorleſung der Klagepuncte und Zeugenausſagen gegen Hus; dieſer, den die für Brechen des Stillſchweigens angedrohten Strafen nicht mehr ſchreckten, unterbrach dann öfter mit Gegenreden was ihm ſchuldgegeben wurde, berief ſich auch auf das ſichere Geleit, und „der Kaiſer, der hier ſteht", ſagte er und ſah den Kaiſer an, „hat mir Schutz verſprochen vor jeder Gewalt, meine Unſchuld zu bezeugen und Rechenſchaft von meinem Glauben abzulegen", und da ſoll dann jenes Erröthen Sigismund's erfolgt ſein, welches noch 100 Jahre nachher Karl V. ſcheute, als man ihm zu Worms auch gegen Luther das Brechen des ſichern Geleites anrieth.

Noch hier ſoll ihm nach einer Nachricht eine Erleichterung angeboten, nämlich die Frage vorgelegt ſein, ob er die Artikel abſchwören wolle, zu denen er ſich wirklich ſelbſt bekenne[13]); doch auch dies bewog ihn nicht mehr zur Unterwerfung. Nun wurde dann, nicht das auch noch vorhandene Urtheil auf ewiges Gefängniß, welches wohl wenn er nachgegeben hätte publicirt ſein würde, ſondern das ſtrengere vorgeleſen; dann folgte die Degradirung von Hus, Anlegung und Abnahme der prieſterlichen Kleider, Zerſtörung der Tonſur, wobei noch eine kleine Differenz der Biſchöfe, ſo daß Hus dem Kaiſer zurief „nicht einmal bei dieſer Läſterung ſind die Biſchöfe einig", Aufſetzen einer bemalten Papiermütze, worauf Hus: „mein Herr Chriſtus hat meinetwegen eine noch härtere Dornenkrone unſchuldig getragen, und ſo will ich armer Sünder dieſe viel leichtere für ſeinen Namen und ſeine Wahrheit tragen." Nun übergab ihn der Kaiſer dem Pfalzgrafen

Ludwig und dieſer den Wächtern; vor der Kirchenthür ſah Hus mit Lächeln die Verbrennung ſeiner Bücher, redete aber noch immer auf dem Wege zu den Umſtehenden, ſie möchten ja nicht glauben, daß er wirklich die Irrthümer gelehrt, welche die falſchen Zeugen ihm aufgebürdet hätten. Zur Beichte und Abſolution ließ man ihn nicht noch einmal, weil er nicht widerrufen wollte; aber er hatte ſie im Gefängniſſe empfangen. Auf dem Richtplatze fiel er nieder und betete mit heiterm Geſicht „Herr erbarme dich", „auf dich hab ich gehoffet Herr", „in deine Hände befehle ich mich", und als ihn die Henker dann aufhoben, rief er laut: „Herr, um deines Evangeliums und um der Predigt deines Wortes willen will ich dieſen ſchmachvollen Tod willig erleiden". Als man ihn ſchon an den Pfahl gebunden hatte, nicht nach Morgen gewandt, ſondern den Häretiker abſichtlich nur gegen Abend, und ſchon mit Holz und Stroh ganz umgeben hatte, da noch ſchickte ihm der Kaiſer den Reichsmarſchall von Pappenheim auf den Richtplatz nach und ließ ihn noch einmal auffordern und ermahnen, durch Widerruf ſeinen Leib und ſeine Seele zu retten. Aber Hus: Gott ſei ſein Zeuge, daß man ihm fälſchlich ſchuld gegeben, was er nie gelehrt; die Hauptabſicht ſeiner Predigt und all ſeiner Handlungen ſei geweſen, die Menſchen von der Sünde abzuziehen; in dieſer Wahrheit des Evangeliums, welche er nach dem Wort der heiligen Männer gelehrt habe, wolle er mit Freuden ſterben. Nun trat der Marſchall zurück, die Henker zündeten an, man hörte Hus noch eine Zeitlang in den Flammen ſingen „Chriſte, Sohn Gottes erbarme dich", bis ihm der Wind die Flamme ins Geſicht trieb und man ihn nur noch die Lippen bewegen ſah. Als alles niedergebrannt war, hing der verkohlte Leib noch mit der Kette an dem Pfahl, die Henker riſſen ihn ab, zerſchlugen die Knochen und auch den Kopf und warfen ihn wieder in das Feuer, und ebenſo auf eine Stange geſpießt das Herz, welches ſie her-

ausſuchten; auch die Kleider und die Schuhe ließen ſie der Pfalzgraf und der Marſchall noch in die Flammen nachwerfen, damit keine Reliquien für die Böhmen daraus würden, und zuletzt fuhr man auf einem Karren alle Aſche und alle Kohlen in den Rhein. Der hat ſie ausgelöſcht, aber noch bis auf dieſen Tag brennt von dorther der Haß der Böhmen gegen die Deutſchen.

Anmerkungen.

[1]) Die Vorlesung ist zu Marburg am 13. März 1866 gehalten, wo einige der in den folgenden Anmerkungen erwähnten später erschienenen Schriften noch nicht hatten benutzt werden können.

Die beiden Hauptsammlungen von Schriften und Actenstücken zur Geschichte von Joh. Hus und der Synode von Constanz waren bisher die „Historia et monumenta Joannis Hus et Hieronymi Pragensis", Nürnberg 1715, 2 Bde. fol., und Magnum concilium Constantiense von Hermann von der Hardt, Frankfurt und Leipzig 1697—1700, 6 Bde. fol. Diese Quellen haben in den letzten Jahren noch die beträchtlichste Vermehrung erhalten in den drei Bänden der Fontes rerum Austriacarum (Scriptores Bd. 2, Th. 1. Bd. 6, Th. 2 und Bd. 7, Th. 3. Wien 1856—66), welche die von Höfler herausgegebenen „Geschichtschreiber der Hussitischen Bewegung in Böhmen" enthalten; drei Bände böhmischer Schriften von Hus sollen von K. J. Erben (Prag 1865—68) herausgegeben sein. Schon sind die ersteren auch von den drei neuesten Bearbeitern des Gegenstandes benutzt; so, schon ehe sie gedruckt vorlagen, von Franz Palacky in dessen Geschichte von Böhmen, Bd. 3 (Prag 1845); dann von Höfler selbst in den Zusätzen zu seiner Ausgabe, sowie in der Schrift „Magister Joh. Hus und der Abzug der deutschen Professoren und Studenten aus Prag" (Prag 1864), und so auch von L. Krummel in dessen „Geschichte der böhmischen Reformation im 15. Jahrhundert" (Gotha 1866). Aber noch immer wird es richtig sein, was der letztere an einem andern Orte (v. Sybel hist. Zeitschrift 1867 Bd. 17. S. 2) beklagt, daß dies ganze Gebiet, wenn nicht seinen Columbus, doch seinen in das Innere eindringenden Livingstone noch zu erwarten hat. Daß Luther sich früh mit Hus verglich, was bei noch näherer Bekanntschaft wohl auch nicht geschehen sein würde, hat seitdem viele bei Beurtheilung von Hus und noch mehr bei der seiner Gegner und der Synode von Constanz irre gemacht. Auch in die Auffassung dieser drei letzten Bearbeiter ihrer Geschichte mischt sich noch zu viel ein von dem modernen Gegensatz von Protestantismus und Katholicismus und von einer Parteilichkeit, welche davon abhängig bloß auf einer Seite alles hell und auf der andern alles schwarz zu sehen geneigt ist. Bei Palacky noch bei weitem am wenigsten; wie wenig er sich auch der Fremden und ihres Widerstandes gegen das Volk, dessen Schmerzen die seinigen sind, zu freuen vermag, vornehmlich der Deutschen, die ihm eine mehr als 70jährige Bedrängniß über sein leidendes Israel verhängt zu haben scheinen, für beschränkt und unbedeutend hält er sie nicht, und so kann er

auch die alten Klagen über Treuloſigkeit des Kaiſers Sigismund gegen Hus nicht wiederholen, ohne ſie auf ihr rechtes Maaß zurückzuführen; doch auch er ſcheint die böhmiſche Bewegung und die deutſche Reformation, Hus und Luther einander zu ähnlich zu denken, alſo vielleicht das Ideologiſche und Radicale in Hus, das praktiſche, das vermittelnde und ſelbſt conſervative Element in Luther nicht hoch genug anzuſchlagen. Höfler iſt als Katholik und als Deutſcher gegen Hus und die Böhmen, an welchen er einſeitig Schäden und ſchwache Seiten aufſucht und übertreibt; auch gegen ſeine Bearbeitung wie gegen ſeine Benutzung der neuen Quellen hat Palacky in der Schrift „die Geſchichte des Huſſitenthums und Prof. Höfler" (Prag 1868) ein ſchlimmes Fehlerverzeichniß zuſammengeſtellt. Krummel umgekehrt ſieht in Hus' Sache den Proteſtantismus, alſo die gute Sache, und in der ſeiner Gegner die ſchlechte, und verkennt darüber die Bedeutung und Berechtigung des Widerſtandes gegen Hus, wie wenn ihn das Verfahren des „ſonſt ſo freiſinnigen" Gerſon nur befremdet, oder wenn er die deutſchen Lehrer von Prag tief unter den Böhmen ſtehend und Ausdrücke wie „Finſterlinge" und „Obſcuranten" zu ihrer Bezeichnung geeignet findet. (Bei Sybel a. a. O. S. 27. 34.)

[2]) Das Wort Reformation und der ſeit dem 15. Jahrhundert aufgekommene moderne Gebrauch deſſelben iſt aus dem Brief an die Römer, wo es Cap. 12, 2 in der Vulgata heißt: Nolite conformari huic saeculo, sed reformamini in novitate sensus vestri, ut probetis, quae sit voluntas Dei bona et beneplacens et perfecta.

[3]) Verzeichniſſe bei Herm. v. d. Hardt, concil. Const. T. 5. p. 11—52.

[4]) Für dieſe Zahlen Palacky, Geſch. v. Böhmen Th. 2 S. 302. Th. 3, 1, S. 183. Tomek, Geſch. der Univerſität Prag S. 38 ff.

[5]) Wenigſtens ſeit 1403, wie Palacky 3, 1, S. 198 bemerkt hat, hörten Hus' Bedenken gegen die Transſubſtantiationslehre auf; auch darin wich er von Wicliffe ab, daß er lehrte quod tam malus quam bonus sacerdos conficit digne. Ueber Hus' Realismus ſ. Schwab, Gerſon S. 585.

[6]) Jo. Hus hist. et mon. T. 1. p. 190: Hinc dicit Paulus 1 Cor. 7 bonum est homini mulierem non tangere, cum mulier sit tanquam pix diaboli, conversationem maculans sacerdotum. Daſelbſt S. 72: mulierum fugias consortia — ait Augustinus: nec crede devotioni, quia quanto devotior tanto lascivior. Mehr Stellen der Art bei Schwab, Gerſon S. 560.

[7]) Die lange Apologie bei Krummel S. 206 ff., daß Hus den Abzug der Deutſchen nicht gewollt und gebilligt habe, wird auch von Palacky auf ihr rechtes Maaß zurückgeführt in der Schrift gegen Höfler S. 94. Ueber die Zahl der Abziehenden Palacky 3, 1, 236. Daß die Juriſten blieben, Palacky gegen Höfler S. 99.

[8]) Palacky gegen Höfler S. 119 aus einer Handſchrift.

[9]) Ueber den Geleitsbrief wieder am richtigſten Palacky, Geſch. von Böhmen Th. 3, 1. S. 357 und gegen Höfler S. 104; ſ. auch Schwab, Gerſon

S. 582. „Treuloſigkeit“ iſt doch ein zu ſtarker Vorwurf für die Art, wie Sigismund ſich bei der Schwierigkeit entſchied, die ſich ihm hier aufdrängte. Allerdings enthält der Geleitsbrief für Hus, abgedruckt bei Höfler, Huſit. Geſchichtſchr. Th. 1 S. 115, auch die Worte „et redire libere permittatis“, aber dieſer Ausdruck wird zu der gewöhnlichen Formulirung eines ſolchen salvus conductus mitgehört haben, und in einem Falle, wo dieſer einem Angeklagten gewährt wurde, der dadurch ſicher vor ſeinen Richter geſtellt werden ſollte, keine Freilaſſung für dieſen in dem Falle habe verbürgen ſollen, daß das Gericht ihn ſchuldig fände. Wenigſtens konnte der Vorwurf dem Kaiſer ſelbſt noch ſchwerer erſcheinen, den man ihm würde gemacht haben, wenn er um des redire permittatis willen den freien Rechtslauf, welchen er der Synode für alle ihre Verhandlungen verbürgt hatte (ſ. Hardt, concil. Const. Th. 4. S. 32. 521) wieder gehemmt und die Synode dadurch factiſch aufgelöst und die von ihr gehoffte Reformation vereitelt hätte. Großmüthiger erſcheint ja freilich Karl V., wenn er der Aufforderung nicht Folge leiſtete, welche ſein alter Lehrer, der nachherige Papſt Hadrian VI. am 9. April 1521 nach Worms an ihn richtete, er möge ſich dadurch als Beſchützer der Kirche, ſo wie es recht ſei, erweiſen, daß er den „quidam nommé Martin Luther envoye et transmette à son juge, notre saint père le pape, pour le justement chastier et punir comme il le désert.“ Gachard, correspondance de Charles-Quint et d'Adrien VI. (Brux. 1859) S. 245. Doch ſoll Karl V. es kurz vor ſeinem Tode ſehr bereut haben, daß er dies damals nicht gethan habe. Daſelbſt S. LXXVI.

[10]) H. v. d. Hardt Th. 4. S. 313. Höfler, Huſit. Geſchichtſchreiber Th. 1. S. 218.

[11]) H. v. d. Hardt Th. 4., S. 309. Etwas anders der Text bei Höfler 1, 213.

[12]) Dies eventuelle Urtheil bei Höfler Th. 3. S. 133.

[13]) Höfler Th. 3. S. 131 ff.

Aegypten's Stellung

in der

Religions- und Culturgeschichte.

Von

Dr. Friedrich Nippold,
Professor in Heidelberg.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Ein ſchmaler Streifen fruchtbaren Landes, zu beiden Seiten von todter, dürrer Wüſte begrenzt, zieht ſich Aegypten von den letzten Katarakten des Nil bis zu ſeiner Mündung entlang. Im Vergleich zu andern Ländern hat die Natur wenige ihrer Reize dort ausgegoſſen: vergebens würden wir in Ober-Aegypten nach hochragenden Bergen oder nach ſonnigen Matten und ſchattigen Thälern uns umſehen, vergebens den Strom entlang wald- und rebenbekränzte Gefilde, romantiſche Burgruinen und lachende Dörfer ſuchen; überall flach und überall gleich ſind die Ufer des Nil, mögen wir an der nubiſchen Grenze oder im Delta ſein gelbliches Waſſer begrüßen. Und ebenſowenig kann das heutige ägyptiſche Volk durch ſeiner Hände Werke oder ſeine geiſtige Bedeutung uns anziehen; denn weder finden wir blühende Städte, durch ihre Induſtrie und ihren Reichthum uns anlockend, noch giebt es im heutigen Aegypten Mittelpunkte weltgebietender und weltumgeſtaltender Ideen; ſeine braunen Bewohner ſtehen kaum höher als mancher Negerſtamm Inner-Afrika's und tief unter den thatkräftigen Rothhäuten Amerika's. Ja, auch Gold- und Silbergruben, wie ſie in Oſt und Weſt ſo vielfach zur Ausbeute einladen, hat Aegypten mit Nichten; es kennt keine andern Reichthümer als den Ertrag ſeiner Felder; und ſo wenig wie die Schönheit der Natur und die Induſtrie und Cultur der Bewohner können verborgene Schätze der Tiefe dem Nillande beſondere Anziehungskraft leihen. Und doch, wer kennt nicht Aegypten, wen intereſſirt nicht dies Land, mag er gelehrt oder ungelehrt, hoch oder niedrig geſtellt ſein! Was iſt es, was dem engbe-

grenzten Ländchen ſolch allgemeinen Reiz giebt, was mit jedem Jahre größe Schaaren von Reiſenden aller Nationalitäten hinzieht, was Alle, die einmal ſeine Atmoſphäre geathmet, mit dem Zauber ſtets neu erweckter Sehnſucht umſtrickt?

Mögen die Intereſſen der Einzelnen auch eben ſo weit auseinandergehen wie die nationalen Eigenthümlichkeiten der modernen Völker, die gemeinſam die Schätze des alten Aegyptens wieder fruchtbar zu machen ſtreben, — dennoch läßt es ſich in in einem Wort ausdrücken, weshalb ſo Vieler Blicke nach dem Lande der alten Pharaonen ſich richten: es iſt ſeine Geſchichte, eine ſo großartige, ſo eigenthümliche Geſchichte, wie kein anderes Land ſie hinter ſich hat, und es iſt das Reſultat, gewiſſermaßen die Ablagerung aller der verſchiedenen Epochen dieſer Geſchichte in der eben deshalb vom Hauch echter Poeſie übergoſſenen Gegenwart. Giebt es doch keine in der Entwickelung der Menſchheit bedeutſame Epoche, die nicht entweder von Aegypten ausgegangen, oder doch dort ihren Einfluß geübt; Alles was die früheren Generationen unſeres Geſchlechts belebt und begeiſtert, hat auf dieſem klaſſiſchen Boden einſt ſeine Stätte gehabt und hat von dort durch die Jahrhunderte und Jahrtauſende fortgewirkt, bis es ein Moment auch unſerer heutigen Civiliſation wurde. Und dabei iſt es nun eben nicht ſo, als ob etwa dieſe Geſchichte reine Vergangenheit wäre, als ob Aegypten wohl auf andere Länder eingewirkt, ſelbſt aber die Spuren ſeiner alten Größe verloren hätte; nein, noch heute treten uns im Umkreis weniger Stunden die Reſte der verſchiedenſten Cultur-Epochen neben einander vor Augen. Faſt möchte man ſagen, daß die Herrſcher der Vergangenheit keinen höheren Lebenszweck gekannt zu haben ſcheinen, als ſich ein Grabmal zu bauen und uns auf dieſem Monument — war es nun Pyramide, Tempel oder Moſchee — die Geſchichte ihrer Thaten in Stein geſchrieben zu hinterlaſſen; und durch ein unvergleichlich mildes, beinahe regenloſes Klima ſind alle dieſe Denkmäler, ſoweit nicht Menſchenhand ſie

zerſtörte, noch heute ſo wohl erhalten, als die nächſten Generationen ſie ſchauten. Mit einem Wort, wenn mir ein etwas ungewöhnlicher Ausdruck geſtattet iſt: Aegypten iſt das Denkmalland der Erde. Wie aus ſeiner früheſten Vorzeit noch heute die Denkſteine nicht untergegangen ſind, vielmehr gerade jetzt nach mehrtauſendjährigem Schlafe wieder zu reden beginnen, ſo fehlt es auch aus all den folgenden Epochen nicht an ſolchen die Gegenwart in Staunen verſetzenden Markzeichen. Gleich den verſchiedenen Schichten, die uns die Geologie aus jenen Urzeiten vorführt, wo die Erde ſelbſt noch in der Bildung begriffen war, können wir die mannichfachen Ablagerungen, die die geſchichtliche Zeit hinter ſich gelaſſen hat, gerade auf dieſem heiligen Boden verfolgen und ihren wunderlichen Contraſt eben durch das unmittelbare Nebeneinander um ſo mehr würdigen.

Möge zunächſt ein einzelnes Beiſpiel verdeutlichen, was im Allgemeinen durchzuführen hernach meine Aufgabe ſein wird. Wohl iſt es ein wunderbar ergreifendes Gefühl, das eine Rundſchau vom römiſchen Kapitol, von Athen's Akropolis oder Jeruſalem's Tempelplatz in uns weckt; aber wie klein erſcheint die Spanne Zeit, an die dieſe heiligen Plätze uns mahnen, wenn uns ein Blick von der Citadelle der Khalifenſtadt am Nil mit einem Schlage die verſchiedenſten Zeitepochen vor Augen gezaubert; wenn wir zumal bei einem jener herrlichen Sonnenaufgänge, wie ſie uns in Europa viel ſeltener zu Theil werden, uns auf dieſem wunderbaren Stückchen Erde orientiren. Schon die Burg ſelbſt iſt das Produkt der verſchiedenſten Zeiten, gemahnt an die entlegenſten Ereigniſſe. Heraufgeſtiegen ſind wir durch jenen von hohen Mauern umgebenen Gang, in dem der 1. März 1811 die Niedermetzelung der wilden Mamluken-Häuptlinge ſchaute. Gleich hernach kamen wir an dem Juſſufbrunnen vorbei, der ebenſo wie die Waſſerleitung unten im Thale Juſſuf Saladin's Namen verherrlicht, der dort noch viel mehr im Munde des Volkes lebt, als er bei uns durch Leſſing's Nathan bekannt iſt. Und oben

angelangt ſtehen wir vor der Alabaſter-Moſchee Mohammed Ali's und ſeinem Palais, dem eigenthümlichſten Produkt jener Miſchung von islamitiſcher und europäiſcher Cultur, die der jetzige Regent ſelbſt bis zur Verpflanzung der conſtitutionellen Schablone unter ägyptiſche Fellachen ausgedehnt hat.

Aber doch ſchwinden ſofort all dieſe mit dem Ort, wo unſer Fuß ruht, verbundenen Gedanken, wenn wir nunmehr, je mehr die Strahlen der Morgenſonne das nächtliche Dunkel verſcheuchen, unſer Auge in der Runde umherſchweifen laſſen. Denn da liegt zunächſt die ganze weit ausgeſtreckte Maſr el Kahirah, die märchenhafte „Siegesſtadt", ſammt ihren Vor- und Hafenſtädten zu unſern Füßen, und um die Stadt und ihre unzähligen Kuppeln und Minarets bald üppige Felder, bald die graue Wüſte mit ihren Gräbern und Grabmoſcheen aus den verſchiedenen Dynaſtieen der nun faſt tauſendjährigen Herrſchaft des Islam. Doch blicken wir weiter! Dort unten zur Rechten, über die Wüſte hinweg! Da fließt heute über die Fläche, wo einſt Memphis geblüht, der ſegnende Nil; Menes' alte Stadt iſt verſchwunden, ſpurlos untergegangen; aber am andern Ufer des Fluſſes erblicken wir, wie aus der Vogelſchau, eine dicht gedrängte Menge dreieckiger Hügel; es ſind die Pyramiden, die von hier den Gipfeln eines großen Bergrückens gleichen, in Wirklichkeit aber viele Stunden weit auseinander liegen. Und wenn zur Linken auch Mokattam und Gebel Achmar den Blick beſchränken, ſo weiſt man doch dort hinten, wo todte Wüſte und grünes Delta plötzlich miteinander abwechſeln, nicht blos den Ort des alten Heliopolis, von deſſen Sonnentempel jetzt nur noch der eine trauernde Obelisk übrig iſt, ſondern man glaubt ſogar vor dem Obelisk den breitäſtigen Marienbaum unterſcheiden zu können, unter dem Maria mit dem Jeſuskinde nach der Sage geruht hat; und gleich hinter den Schluchten des rothen Gebirges hat man, wie den verſteinerten Wald und das Thal der Verirrung, ſo die Lage des Moſesbrunnens beſtimmt, den der große Geſetzgeber auch hier in der Wüſte erſtehen hieß. Endlich

aber ruht der ermüdete Blick wieder in der benachbarten Wüste, und verfolgt die Straße gen Suez, wo Mirjam's Paſſahpſalm faſt vergeſſen wird über den gewaltigen Hafenbauten des Suezkanals. Mahnt es uns, wenn wir dies Alles ſchauen, nicht an einen Zauberer der Tauſend und einen Nacht, der das Aelteſte und das Neueſte zuſammengewürfelt, und mit magiſcher Gewalt das altheidniſche, das jüdiſche, das chriſtliche, das mohammedaniſche, das moderne Aegypten an einen Ort verſetzt habe!

Es iſt aber nur ein Typus von der Bedeutung Aegypten's überhaupt, dieſer Rundblick von der Alabaſter-Moſchee als dem neueſten ſeiner Monumente. Eine kurze Umſchau über die einzelnen Perioden ägyptiſcher Geſchichte macht das dort gebotene Bild aus der Vogelſchau noch um Vieles frappanter. Die Monumente jeder derſelben kurz zu charakteriſiren iſt die mir heute geſtellte Aufgabe. Für die Art, wie ich ſie gefaßt, ſpeziell die Verbindung von Religion und Cultur bitte ich um keine Entſchuldigung. Gerade in Aegypten zeigt es ſich deutlich, wie jede Culturſtufe in ihren wichtigſten Eigenthümlichkeiten zurückweiſt auf die ſie beherrſchende Religion, wie aber ebenſo die Religion dahinfällt, die von der Cultur ſich loslöſen wollte. Und auch das wird kaum einer Erklärung bedürfen, daß wir unter den Monumenten Aegypten's nicht blos die in Stein umſchriebenen zu verſtehen haben. Aber das erſcheint mir faſt als eine Profanation des hehren Stoffes, daß die ungeheure Fülle deſſelben mir nur flüchtige Umriſſe, ſkizzenhafte Andeutungen, gedrängte Auswahl geſtattet. Und darum habe ich nur die eine Bitte, alles Ungenügende meiner ſchwachen Darſtellung zuzuſchreiben, das was anregt und erfreut, dem großartigen Denkmallande zu Gute zu halten, von deſſen mächtigem Eindrücke jeder, der es geſchaut, zeitlebens zehrt.

Keine Epoche alſo in der Geſchichte der Menſchheit, die nicht auf ägyptiſchem Boden klare Spuren hinterlaſſen hätte. Zunächſt reicht ja ſchon von vornherein die ägyptiſche Geſchichte weiter zurück als die irgend eines andern Volkes; die übrigen Nationen des Alter-

thums blicken auf Aegypten hin als den früheſten Boden der Civiliſation oder gar als die Wiege ihrer eigenen Ahnen. Als der Stammvater der Juden, als ein Abraham Aegypten durchzieht, ſchauen die Pyramiden von Memphis ſchon Jahrhunderte lang Bergen gleich über die Wüſte empor. Als die homeriſchen Geſänge über die Helden des trojaniſchen Krieges entſtehen, iſt das hundertthorige Theben ſchon ſprüchwörtlich geworden, um Größe und Pracht einer Stadt zu bezeichnen. Als die aſſyriſchen und babyloniſchen Herrſcher ihre koloſſalen Eroberungszüge antreten, hatten ſchon längſt ägyptiſche Pharaonen die Grenzmarken ihrer Siege weit nach Nord und Süd ausgedehnt. So überragt denn die ägyptiſche Geſchichte die aller andern Nationen; und aus dieſer grauen Vorzeit ragen nun die Pyramiden noch in unſere eigenen, über ſolche Rieſenwerke erſtaunten Tage hinein.

Memphis, gegründet bereits von Menes, dem erſten König der älteſten hiſtoriſchen Dynaſtie, der ſelber bereits von This dorthin kam, Memphis, Jahrhunderte lang der Mittelpunkt der urälteſten Cultur, iſt bis auf einige Schutthügel ſpurlos verſchwunden. Von all ſeinen Tempeln und Palläſten iſt nur der berühmte Koloß übrig geblieben, die Statue des großen Rameſſes, die, zu ſchwer zum Transport, noch heute dort zur Hälfte über die Sandfläche emporragt, mit ihren ſanften ruhigen Zügen, wie ſchon Herodot ſie bewundert. Sonſt iſt von der Stadt der Lebendigen nichts mehr zu finden, um ſo mehr aber von der Stätte der Todten. Der Friedhof von Memphis — er iſt eben die ganze Reihe der Pyramidenfelder, wie ſie im weiten Umkreis die alte Stadt einſt umgaben, von dem weit gen Norden gelegenen Aburoaſch über Gizeh und Abuſir nach Sakkarah und Daſchur. An all dieſen Orten giebt es noch heute mehr oder weniger von den rieſenhaften Grabhügeln, im Ganzen zählt man 40—50. Wohl die älteſte mag die Ziegelpyramide von Aburoaſch ſein, da der Bau der Steinpyramiden auf frühere Ziegelbauten zurückweiſt. Auch die andern Orte haben ihre beſonders merkwürdigen Denkmäler: in Abuſir

finden wir unter den übrigen unförmlichen Schuttmaſſen die große Stufenpyramide, in Daſchur die Knickpyramide; Sakkarah aber hat nicht nur die größte Zahl der Pyramiden, die dabei ebenfalls noch älter ſcheinen wie die von Gizeh, ſondern verdankt ſeine Berühmtheit vor Allem dem (ſchon von Lepſius geahnten, doch erſt 1851 von Mariette entdeckten) Serapeum, den Grabgrotten der heiligen Apisſtiere mit den Sphinxalleen davor. Alle andern Orte aber treten zurück vor den gewaltigen Pyramiden von Gizeh, nicht nur den größten, ſondern auch den am beſten erhaltenen. Brauche ich's noch beſonders zu erzählen, wie in der Cheops-, (oder um ſtatt des herodotiſchen den ägyptiſchen Namen zu nennen) der Chufu-Pyramide Straßburger Münſter und Rom's Peterskirche verſchwinden, wie ein von ihrer Spitze herabgeworfener Stein auf dem Drittel des Weges liegen bleibt, wie ihre Grundlinie noch jetzt 750', die Scheitelhöhe 450' beträgt. Und ſie ſteht nicht allein; neben ihr erhebt ſich die nur um ein Weniges kleinere Chephren- oder beſſer Schafra-Pyramide, als die dritte geſellt ſich die halb ſo große Mykerinus- oder Menkera-Pyramide hinzu, und die Grenze bilden noch ſechs kleinere, darunter die nach der Königin Nitokris genannte, von der die Sage ſo Manches berichtet. Vor der zweiten Pyramide aber ragt endlich das gewaltige Sphinxhaupt aus dem Sande hervor, allein dieſes Haupt 28 Fuß hoch, der Hals aus dem natürlichen Felskegel herausgehauen, und unten zwiſchen den Tatzen ein beſonderer Tempel, dem ſich etwas unterhalb ein größerer ebenfalls unterirdiſcher Tempel anſchließt, wenn auch beide in der Regel von Flugſand bedeckt ſind. Denn das darf ich nicht zu erwähnen vergeſſen, was die Großartigkeit des Eindrucks ſo bedeutend erhöht. Es iſt die eigentlichſte nackteſte Wüſte ringsumher um das Todtenfeld, aus dem die grauen todten Steinmaſſen emporſtarren. Auf der andern Seite des Nil rückt wohl auch die Wüſte beängſtigend heran; aber ſie hat doch dort eine ganz andere Formation. Der Boden iſt feſt, voller Schluchten und Hügel, reich an intereſſanten Ver-

steinerungen, selbst nicht ohne wirklich romantische Partieen; und man kann schon dort hausen, zumal die Begrenzung des Gesichtskreises den Blick schärft für jede Art von Abwechselung. Aber um die Pyramiden herum ist die Wüste in der That so wie wir sie uns denken, reiner Flugsand, ohne irgend welche Spur organischen oder unorganischen Lebens. Wohl war es ein grandioser Gedanke der alten Herrscher, in diesem Todesreich der Natur auch die menschliche Todtenstadt anzulegen. Er ist nicht schön, er ist nicht erhaben, aber gewaltig und niederbeugend, der Eindruck, den sie uns bietet.

Und so ist ja auch die Religion selbst, von der nicht nur die ungeheuren Grabberge der Könige, sondern auch die in weitem Umkreis um sie herumliegenden Grabgewölbe ihrer Unterthanen erzählen, in denen noch heute Skulptur und Malerei ihre frische Farbe behalten haben, und so um so deutlicher die Opferung des Todten vor den richtenden Göttern in all ihrer Eigenthümlichkeit darstellen. Ein freudig erquickender Eindruck ist es auch hier nicht, den wir erhalten, ebenso wie die Pyramiden selbst neben der Macht ihrer Könige von der furchtbaren Bedrückung des ganzen Volkes erzählen, das diesen Einzelnen leibeigen sein mußte, keinen andern Zweck hatte, als die Steine für ihr Grabmal zusammenzuschleppen. Wie sehr auch die Priesterreligion Aegypten's eine Fundgrube der Weisheit war für alle späteren Geschlechter, wie tiefe Ideen auch in ihren bizarren Formen niedergelegt waren, so hatte doch das Volk kaum einen andern Eindruck, als den wir heute etwa empfangen, bevor wir in das verworrene Chaos der verschiedensten Göttergestalten und ihrer Thierbilder uns näher eingetaucht und aus den widerstrebenden Formen durch Vergleich auf Vergleich die zu Grunde liegenden Gruppen erkannt haben. Die Forschung unseres Jahrhunderts hat jedoch — wie sehr auch im Einzelnen die Meinungen noch auseinander gehen — bereits die drei großen Götterkreise mit den zu einem jeden gehörenden Gottheiten von einander geschieden,

die kosmiſchen und die ſagengeſchichtlichen Götter auseinander gehalten, dem Oſiriskreiſe vor Allem ſeine Stellung zu dem älteren Ammonscultus angewieſen. Ja noch mehr, wir vermögen die verſchiedenen Wandelungen, die dieſer verwickelte Cultus im Laufe der Jahrtauſende erlitten hat, deutlich zu verfolgen, — ſo die Verkehrung des urſprünglich nur fremdländiſchen Gottes Set in den eigentlich böſen Geiſt, die allmähliche Verknüpfung des Sonnen- und des Oſiriscultus, die Revolution gegen dieſe neuen Götter durch den König Bechenaten der 18. Dynaſtie, und den endlichen Sieg der Oſirisverehrung mit ihrer mannichfachen Verzweigung und lokalen Verſchiedenheit. Und noch wichtiger iſt endlich, daß wir unter der ungeheuren Vielheit der einzelnen Götter ſchließlich nur Vergötterungen der einzelnen Kräfte entdecken dürfen, die in ihrer Geſammtheit den einen Alles ins Leben rufenden und beherrſchenden Urgott bilden; ſo daß umgekehrt, wie die Hebräer von der Vielheit der Götter ſich in der Einzahl zu ſprechen gewöhnt, ſo die Aegypter von dem einen Gott in der Mehrzahl reden. Und wie die Götterlehre uns ihre tiefſten Geheimniſſe erſchließen muß, ſo kennen wir ſchon ſeit dem Beginne der Entzifferung der Hieroglyphen die ſinnvollen Gebete des Todtenbuches, die die Seele bei ihrer Wanderung durch die himmliſchen Räume auf den einzelnen Stationen zu verrichten hat.

Für die ſpätere Cultur und Religion hat ſich ſomit auch dieſe früheſte Epoche ägyptiſcher Geſchichte gleich ſehr als eine fruchtbringende erwieſen; zumal ſeitdem die Unterſuchungen unſeres Jahrhunderts die innere wie die äußere Geſchichte dieſer Urzeit unſeres Geſchlechts enträthſelt. Denn bisher kannte man allerdings nur das, was Herodot, Joſephus und Diodor als halb verklungene und vielfach verfälſchte Sage gehört, und daneben die verſtümmelten und von den Kirchenvätern verderbten Liſten Manetho's, des alten Forſchers aus den Tagen der Ptolemäer; die Hieroglyphen waren eigentlich ſchon vor Beginn unſerer Aera

dem Verständniß verschlossen. Aber seit der Stein von Rosette mit seiner griechischen Uebersetzung der hieroglyphischen Inschrift (über Ptolemäus Epiphanes' Aufnahme in die Priesterkaste) sich als die fruchtbringendste Errungenschaft der napoleonischen Expedition bewährt hat, seit die Tuthmosistafel von Karnak und die Rameſſestafel von Abydos uns die Namen der auf ihnen dargestellten Könige entdecken mußten, konnten immer neue Königsschilder die früheren Lücken ergänzen, haben wir ein stets helleres Licht gewonnen wie über die Thaten so über das häusliche Leben dieser früher für mythisch gehaltenen Tage.

Für die von ihr getragene Zeit selbst aber, für die Gesammtheit des Volkes vor Allem, hat wie die Cultur so die Religion wenig Erhebendes gebracht, und die starre Wüste des heutigen Pyramidenfeldes ist ein treffendes Bild des Volkslebens jener Tage, wie sehr auch schon die allerältesten der Pyramidenbauten durch ihre treffliche Architektur, durch den feinen Bau der innern Gänge, durch die Bilder der Felsengräber und solche künstlich ausgeführten Statuen wie die König Schafra's, durch die Schlüsse ferner, die wir daraus zu ziehen haben auf Sprache, Schrift und Götterverehrung, auf eine bereits mächtig vorgeschrittene Zeit hinweisen, hinter der sich noch eine lange Urzeit erstrecken muß.

Nur ganz in Kürze will ich ferner erwähnen, daß dasselbe sogenannte alte Reich, dessen dritter und vierter Dynastie die Pyramidenerbauer angehören, nach einer langen Zeit des Verfalls von der fünften bis zur elften, in der zwölften Dynastie wieder ein Königsgeschlecht erhielt, das durch seine Thaten der Gegenwart, durch seine Denkmäler der Nachwelt Bewunderung einflößte. Es sind die berühmten Osortasiden, unter welchen eine bessere, eine viel fortgeschrittenere Cultur blühte als unter den grausig harten Pyramidenkönigen. Und es sind vor Allem die Wandgemälde in den Grabgrotten von Beni Hassan, die seit Champollion so unzählige Male beschrieben und abgemalt sind, welche von dieser Zeit uns erzählen, durch ihre Scenen aus

Jagd, Fischfang und Weinbau, aus Kriegszügen und Processionen. Und neben der Skulptur blühte eine neue Art der Architektur. Theils sind es die verschiedenen Säulenbildungen, die unser Augenmerk spannen, theils die Obelisken, wie der von Heliopolis und der im Fayum, von demselben Sesortesen I., dessen Kriegsthaten der bei Wadi Halfa in Nubien gefundene Denkstein erzählt. Amenemhe III. aber ist der Erbauer des Labyrinthes, und der von den Griechen so sehr bewunderte Mörissee, der die Nilwasser zur Zeit der Ueberschwemmung in sich aufnahm, um sie in der Zeit der Dürre wieder von sich zu geben, ist sogar noch früheren Ursprungs. Gewiß, eine ausreichende Fülle von Denkmälern, um das alte Reich trotz der vielen Tausende von Jahren, die dazwischen liegen, uns nahe zu rücken.

Freilich tritt dieser großartigen Entwickelung kurze Zeit nach den Heldenthaten des Osortasiden-Geschlechts ein schlimmes Hemmniß entgegen. Fremde Eindringlinge stürmen von Norden heran, sie besiegen die einheimischen Fürsten, machen sich selber zu Herren des Landes; nur ganz im Süden bleibt eine kleine zinspflichtige Herrschaft. Es ist das jedoch fast Alles, was wir von den vielgenannten Hyksos wissen, den erobernden Hirtenstämmen. Wahrscheinlich ist es auch wohl, daß es palästinensische Völker semitischen Ursprunges sind, von einem gemeinsamen Wanderdrange nach Süden getrieben, und daß eine Stammesverwandtschaft der Hyksos mit den Juden als eben so sicher angenommen werden kann, wie ihre völlige Identificirung zurückgewiesen werden muß; denn die jüdischen Patriarchen sind nur einzelne Nomadenscheichs neben vielen andern gewesen. Dagegen alles Andere liegt noch so sehr in Ungewißheit, daß selbst solche Forscher, die im Wesentlichen von derselben Basis ausgehen, in Bezug auf die Dauer der Hyksos-Invasion zwischen 100 und 1000 Jahren hin und her schwanken. Im Volksbewußtsein der Aegypter selbst war ja die Erinnerung an die alte Fremdherrschaft schon bald so vom Nebel der Sage umhüllt, daß dem alten Herodot einfach erzählt

wurde, auf dem Pyramidenfelde habe einſt ein Hirt Philitis ſeine Heerden geweidet. Wie ſollte aber auch gerade in dem ägyptiſchen Denkmallande die Erinnerung an die „philiſtäiſchen“ Feinde eine lebhafte ſein, wo ſie faſt gar keine monumentalen Spuren ihrer Herrſchaft hinterlaſſen? Ihre große Stadt Avaris auf der Suez-Halbinſel hatte keine Tempel oder Palläſte, die dem Untergang Widerſtand leiſten konnten; ihre den phöniziſchen Gottheiten verwandten Fiſchgötter forderten keine Statuen zu ihrer Verehrung.

Und doch zieht vielleicht kaum eine andere der Epochen ägyptiſcher Geſchichte ſo ſehr unſer innerſtes Intereſſe an, als dieſe Zeit des Verfalles. Spielt doch, mag auch das Verhältniß der jüdiſchen Ein- und Auswanderung zu der Hykſos-Invaſion noch ſo verſchieden beurtheilt werden, um dieſelbe Zeit, wo ſie Aegypten beeinflußt, dort die Jugendgeſchichte des Monotheismus; und die heiligen Schriften des merkwürdigen Volkes, das allein im Alterthum zur Erkenntniß des einigen Gottes ſich aufgeſchwungen, verlegen nicht blos die reizendſten Idyllen von Abraham's und zumal von Joſeph's Geſchichte in das Nilland; ſondern wir wiſſen aus ihnen auch, was viel wichtiger iſt, daß in ägyptiſchem Frohndienſt Iſrael gelernt hat, ſich nach äußerer und innerer Befreiung zu ſehnen; daß, von ägyptiſcher Prieſterweisheit genährt, von ägyptiſcher Vielgötterei abgeſtoßen, Moſe ſeinen Volksgenoſſen ihre ewigen Geſetze geben konnte. Sagen wir zu viel, wenn wir behaupten, daß auch die Steintafeln des Sinai, deren zehn Worte alle gleich deutlich ihre Beziehung auf, ihre Oppoſition gegen den ägyptiſchen Geiſt dokumentiren, zu den wichtigſten Monumenten für die Bedeutung Aegypten's im früheſten Alterthum gehören!

Aber nur andeuten dürfen wir dieſe wichtigſte aller ägyptologiſchen Unterſuchungen; es ſind der eigenen Monumente des Volkes zu viele, die unſere Aufmerkſamkeit wachrufen. Denn mit Nichten iſt mit der Auswanderung des erwählten Volkes Aegypten's Macht und Größe gebrochen; ſeine höchſte Blüthe hat

es gerade erſt nach dieſer Epoche in Folge der die Nationalität zu neuem Leben erweckenden Befreiungskriege gegen die barbariſchen Hykſos erreicht. Und wie tief in die Urzeit verſetzt uns nicht noch immer dieſer nationale Aufſchwung des ſogenannten neuen Reiches. Noch vergehen viele Jahrhunderte, bis die „ewige“ Roma gegründet wird, bis ein Lycurg und Solon durch ihre berühmten Geſetze Sparta und Athen den Stempel ihres Geiſtes aufdrücken, bis in Iſrael der erſte König den bis dahin für Jehovah ſelber in Anſpruch genommenen Thron beſteigt. Als Salomo's Nachfolger Rehabeam von Siſak, oder wie der Name ägyptiſch lautet, von Scheſchonk beſiegt, als Jeruſalem ſelber die Beute des Eroberers wird, regiert bereits die 22. Dynaſtie; aber ſchon unter der 18. Dynaſtie hatten die Freiheitskriege der Aegypter gegen die Hykſos begonnen. Und wie in der dazwiſchen liegenden Zeit die Heeresmaſſen der Tuthmoſen und Rameſſeiden ihre gewaltigen Eroberungszüge bis weit nach Inner-Afrika und Inner-Aſien ausgedehnt hatten, ſo haben auch hernach noch viele Jahrhunderte die politiſche Macht der Könige, die Weisheit der Prieſter, die Prachtwerke der Kunſt ſtets zunehmen ſehen, während gleichzeitig die gewaltigſten Jehovah-Propheten immer drohender ihre Stimme gegen den alten Erbfeind erheben, als einen Rohrſtab, der dem, der ſich darauf ſtützen will, in der Hand entzwei bricht.

Nicht dürfen wir aber, wie verlockend die Verſuchung dazu auch iſt, uns mit den geſchichtlichen Ereigniſſen des folgenden Jahrtauſends aufhalten, und noch weniger mit den noch heute in der Wiſſenſchaft über ihre Zeitfolge ſtreitigen Fragen zwiſchen der franzöſiſch-italieniſchen Schule, die vor Allem die manethoniſchen Liſten ihrer Conſtruktion der alten Geſchichte zu Grunde legt, der engliſchen, die mehr an die Denkmälerfolge ſich hält, und den deutſchen Forſchern, die Beides zu combiniren ſuchen und doch unter ſich ſelbſt noch weit auseinander gehen. Uns rufen die Denkmäler ſelbſt, die großartigſten aus der ganzen Ge-

ſchichte, uns rufen Theben's Palläſte und Tempel. Schon zu Strabo's Zeit war die ungeheure Stadt, die den Mittelpunkt des neuen Reiches bildet, wie Memphis den des alten, nur noch ein elendes Dorf, und in der Wüſte der Thebais haben ja die erſten chriſtlichen Mönche ihre Einſiedeleien geſucht; ſeitdem ſind koptiſche Städte, fellachiſche Dörfer in Menge in die alten Ruinen hineingebaut worden und wieder verſunken, wie die Wellen des Meeres an den Felſenklippen kommen und gehen; aber noch heute ſtehen ſie da, meilenweit von einander, die alten Palläſte und Tempel, ſind darum nicht unpaſſend mit ungeheuren Eisblöcken verglichen, die nach dem Eisgang des Frühjahrs auf der grünen Wieſe liegen geblieben ſind, als die kleinen Schollen den Strom abwärts trieben. Es iſt ein geradezu überwältigender Eindruck, den wir von den Ruinen Theben's empfangen, und dabei ein viel nachhaltigerer, als die Einwirkung, die die rohen Steinmaſſen der Pyramiden auf uns machen. Mit Recht hat Champollion die Baukunſt der Aegypter geſchildert als auf Entwürfen von Menſchen beruhend, die 100 Fuß hoch ſchienen, als Werke hervorbringend, vor denen die kühnſte Einbildungskraft der Neuzeit in ſich zuſammenſinke. Und wie die Architektur, ſo ruft die Skulptur unſere volle Aufmerkſamkeit wach. Freilich einen fertigen Maßſtab der Schönheit darf man an die ägyptiſchen Formen nicht anlegen. Für unſer Gefühl ſind ſie alles andere eher als ſchön, jene ſteifen Figuren, ohne Muskelkraft, ohne ſelbſtändige Bewegung, ohne jeden individuellen Ausdruck, alle in derſelben eintönigen Haltung. Und ſelbſt wenn wir abſehen wollten von dem Mangel der Perſpektive und von den Fehlern der Zeichnung, ſo ſtößt ſich doch unſer moderner Geiſt um ſo mehr an dieſer Auffaſſung des Menſchen, der der Einzelne Nichts, die Maſſe Alles gilt. Aber dürfen wir wegen des Mangels an Richtigkeit und Mannichfaltigkeit die Feinheit der Ausführung, die ſtetige Entwickelung zum Beſſeren vergeſſen? müſſen nicht der ergreifende Ernſt, die ſanfte Ruhe der Züge auch unſern ver-

wöhnten Geſchmack feſſeln? Es gilt mit einem Wort die Beobachtung derſelben geſchichtlichen Forderung wie unſerer altdeutſchen Kunſt gegenüber; dann zeigt ſich uns die ägyptiſche Skulptur als würdige Genoſſin ihrer wunderbar gewaltigen Architektur.

Machen wir denn einen kurzen Beſuch in den in der ganzen Welt bekannten Dörfern, die in die Reſte des alten Theben ſich theilen. Gleich iſt es hier, ob wir in der Kühle des Morgens und Abends umherwandern, oder in der Mittagshitze den Schatten der Rieſenbauten aufſuchen; geht doch mehr wie ein Tag darüber hin, um nur den erſten Eindruck zu bewältigen, mehr wie eine Woche, um nur die bedeutendſten der zahlloſen Monumente einzeln zu ſchauen. Zunächſt iſt es das Dorf Qurna, das den Beſucher anzieht. Zwar iſt ſein großer Tempelpallaſt ganz zerſtört, die erhalten gebliebenen Säulen ſtehen unter freiem Himmel, Schakal und Eule bewohnen die Gewölbe, aber unter all' der Zerſtörung iſt die reiche, elegante, die Wände wie mit Stickerei überziehende Skulptur um ſo feſſelnder. Und hinter Qurna dehnt ſich dann das große Thal der Königsgräber aus, deren in die ſchiefe Felswand eingehauene Kammern überall durch die bunten Wandgemälde verziert ſind, wovon man die Abbildungen weit und breit findet. Es ſei nur erinnert an die drei Gemächer von König Sethi's Grab, an die Bilder im Grab Rhamſes' III. mit ihren Darſtellungen aus Küche und Waffenkammer, über Schiffsleben und Harfenſpieler, an das Grab Rhamſes' V., das an den Lauf des Sonnengottes in den obern und untern Regionen die Schilderungen aus Himmel und Hölle anſchließt. Je länger der König regiert, deſto größer und prächtiger iſt ſein Grabtempel, da mit dem Bau deſſelben, gerade wie früher mit dem der Pyramiden, ſofort bei dem Regierungsantritt begonnen wurde. Und wie die Bilder dieſer Gräber heute das Gemeingut aller gebildeten Nationen ſind, ſo haben ſie bereits die alten Griechen und Römer bewundert. Es ſei in dieſer Beziehung nur noch auf die Diodor'ſche Beſchreibung vom Grab des Oſymandyas, eben jenes

Königs Rhamſes' V. verwieſen, deſſen Rieſenbild zugleich die größte Statue in ganz Aegypten iſt, und deſſen Tempel durch ſeine edlen, klaren Verhältniſſe, durch die Einheit und Reinheit des Styls ſich ſogar vor den großen Nationaltempeln von Luxor und Karnak auszeichnet, an denen zu viele Generationen gebaut, als daß der Styl überall derſelbe ſein könnte.

Noch bedeutend mehr iſt bei der bereits wieder verſchwundenen koptiſchen Stadt Medinet Habu von dem dortigen Tempelpallaſte erhalten. Aber wir müſſen eilig daran vorbei wandern, um noch mit einigen Worten der Rieſenwerke von Luxor und Karnak gedenken zu können. In Luxor iſt es vor Allem der Tempel Amenophis' III., der dem elenden Dorfe ſeine Weltberühmtheit verſchafft, jener gewaltige Bau mit den hohen Pylonen, den Säulenreihen der Hallen und den Maſſenflügeln des Vorhofs. Von den Obelisken ſteht nur noch einer; ſein Gefährte iſt in Paris, gerade wie einer der Karnak'ſchen in Rom. Dies letztgenannte Dorf läßt nun ſelbſt Luxor wieder vergeſſen. Schon der kleinen Seitentempel wegen würden anderswo große Reiſen gemacht werden, und allein die zu dem Rieſenthor führende Sphinxallee, deren auf jeder Seite 600 auf mächtigem Thron ruhten, und dieſes Rieſenthor ſelbſt, das den Eingang in die gleich erhebende wie demüthigende Wunderwelt des großen Säulenſaals bildet, lohnten längeres Verweilen. Aber in Karnak denkt man kaum daran vor dem eigentlichen Nationaltempel ſelbſt, zu dem alles Andere ſich nur wie ein Vorhof verhält. Denn hier iſt es, wo die mächtige Front trotz ihrer 60′ Höhe ganz zurücktritt vor den 134′ hohen Flügelmaſſen; hier iſt der gigantiſche Säulenſaal, deſſen Säulen mit ihren im Durchmeſſer 22′ breiten Kapitälen das aus kaum mehr meßbaren Steinbalken ſich wölbende Mittelſchiff tragen, und deſſen Flügeldach auf ſieben Reihen von zuſammen 122 Schäften ſich ſtützt. Wohl iſt dieſer große Reichspallaſt, der gleicherweiſe die Wohnungen der Regentenfamilie und den großen zu feierlichen Handlungen beſtimmten Reichsſaal, wie das Allerheiligſte des

Ammonstempels enthält, der Höhepunkt jener Verbindung weltlicher und geistlicher Herrschaft, wie sie gerade im neuen Reiche sich besonders ausbildete und in der Vergötterung der Vorfahren des Königs ihren Gipfel erreichte. Es erinnert der Tempelpallast Karnak's daher auffällig an den Eskurial Philipp's II. von Spanien, wo die Prunkgemächer des Königs und die Mönchszellen in einander übergehen, der zugleich Kloster und Pallast ist. Neben dem großen Haupttempel liegt ja in Karnak unter den andern Seitentempeln auch die Kammer, deren Wandgemälde die Opferung Tuthmoses' III. vor seinen Vorfahren darstellt, es ist dies die berühmte Tuthmosestafel, die nun in Paris ist. Und überall, wohin das Auge auch blickt, findet sich nirgends auch nur eine Handbreit leeren Raumes, Alles ist mit den künstlichsten Skulpturen bedeckt. In buntem Durcheinander begegnen uns religiöse Handlungen, Opferungen, Processionen, Todtengerichte, neben kriegerischen Scenen, wie der König auf dem Streitwagen die Feinde verfolgt, die Gefangenen im Triumphzuge aufführt, oder die muthig vertheidigte Festung erstürmt.

Es ist ein schwaches Bild von der Herrlichkeit Thebens, das solche flüchtige Andeutungen zu zeichnen vermögen. Aber doch sagen sie genug, um uns zu erlauben, auf sie als den Höhepunkt aller Monumente des mehr als tausendjährigen neuen Reiches hinzuweisen. Nicht seien darum die andern gering geachtet, weder der Höhlentempel von Abu Simbel, mit den 30 imposanten Ostriskolossen, die, trotzdem sie von Ohr zu Ohr 13' messen, doch ihren ernsten und milden Ausdruck nicht verläugnen, noch die Denkmäler der äthiopischen Dynastie am Berge Barkal in Nubien, wie Tahraka's Tempel, des Bundesgenossen Königs Hiskia gegen Sanherib, noch die mächtigen Bauten der letzten unabhängigen Dynastie der Psammetiche in Sais im Delta. Aber doch treten sie alle so sehr in Schatten gegen die Wunderwelt Theben's, daß sie uns nicht weiter abhalten dürfen, unsern Blick nunmehr auf eine folgende Periode zu richten.

Denn allerdings ist nach einem Bestande von mehreren Jahrtausenden das glänzende Pharaonenreich bleibend gefallen, und das bis dahin selbständige und in sich abgeschlossene, höchstens auf die andern Länder einwirkende Land fremdem Einfluß eröffnet. Nachdem zunächst der persische Eroberer gegen alle nationalen Einrichtungen gewüthet und doch durch Tempelzerstörung und Priesterverfolgung den heimischen Patriotismus nur mehr verstärkt hatte, hat jener Alexanderszug, der die ganze alte Welt umstürzte, auch Aegypten unter den Einfluß des hellenischen Geistes gestellt. Was Memphis und Theben für das alte und neue Reich, das wird die den Namen des kühnen Eroberers tragende Stadt für die Herrschaft der Ptolemäer, und von dort dringt die so lange zurückgehaltene fremdländische Sitte durch das ganze Nilthal entlang. Allerdings, in den aus Stein geschaffenen Monumenten ist wenig Veränderung zu spüren. Wie früher der persische und hernach der römische, so hat sich auch der griechische Geist den scharfgezogenen Marken der nationalen Kunst fügen müssen. Auf den Tempelpalästen der Ptolemäerzeit finden wir nur andere Königsschilder, von den ersten Herrschern dieses kunstliebenden Geschlechtes bis zu der letzten Kleopatra und ihrem Caesarssohne Caesarion; ja selbst die späteren römischen Cäsaren haben sich auf denselben Wänden zu verewigen gesucht. Auch die Architektur jener großen Reihe wohl erhaltener ptolemäischer Tempel in Denderah und Hermonthis, Esneh und Edfu und Ombos, und vor Allem der prachtvollen Ruinen an der südlichen Grenzmarke Aegyptens, auf den vielbewunderten Inseln Elephantine und Philae unterhalb und oberhalb der Grenzkatarakte, sie trägt völlig die Formen, die wir schon in Theben bewundert. Und läßt sich nun auch in der Skulptur, trotz der Menge zierlicher Blattformen, in der sich jetzt die Säulen entfalten, deutlich eine Zeit des Verfalles erkennen, nur um so weniger nehmen wir einen neuen schöpferischen Geist in ihr wahr. Von derselben Priesterschaft von Heliopolis aber, zu der einst Plato gepilgert, weiß

uns Strabo nur zu erzählen, ihre großen alten Wohnungen habe auch er noch gesehen, aber von der alten Wissenschaft hätten die Bewohner nichts mehr verstanden: sie wußten nur noch Opfer zu bringen und den Fremdenführer zu machen. Deutlich genug tritt der zersetzende und auflösende Charakter der letzten vorchristlichen Jahrhunderte auch dem ägyptischen Göttercultus gegenüber zu Tage, mochten auch andererseits die vornehmen Damen in Rom sich an seinem mystischen Dunkel erfreuen.

Auf dem Gebiete der Religion und der Kunst ist es also nicht, wo wir die Monumente der Ptolemäerzeit suchen dürfen; um so Originelleres aber hat die Vermählung des ägyptischen und hellenischen Geistes auf andern Gebieten gezeugt, und für die Entwickelung der gesammten Menschheit ist es von der größten Bedeutung gewesen, daß die aus ihrem Vaterlande ausgewanderte griechische Wissenschaft in Alexandrien ihren Nachsommer erleben durfte. Jede einzelne Disciplin der Gesammtwissenschaft gedenkt dankbar der ptolemäischen Epoche. Wie die Philologie die ersten Meister der Grammatik im Alexandriner Museum sucht, wie die von Alters her berühmte ägyptische Heilkunde damals Gemeingut der gebildeten Menschenwelt wurde, so datirt die Philosophie von der in derselben Stadt blühenden neuplatonischen Schule ihren letzten Aufschwung auf nicht christlichem Boden, durch den interessanten Versuch der Vereinigung aller alten Systeme vermöge allegorischer Deutung. Ebenso wird die altägyptische Mythologie nicht blos verschmolzen mit der hellenischen, beginnt die Identificirung der beiderseitigen Gottheiten; sondern es werden denselben auch völlig neue Eigenschaften und Bedeutungen beigelegt und astrologische, physische, moralische Philosopheme in ihnen gesucht. Und wie gewaltig diese zur typischen Deutung des Alten anlockende Atmosphäre der die Schätze der Wissenschaften in sich sammelnden Weltstadt eingewirkt hat auf Alle, die sie eingeathmet, beweist nichts mehr als die merkwürdige Umgestaltung des früher allen fremden Ein-

fluß perhorreſcirenden Judenthums. In ihrer typiſch-allegoriſchen Deutung der altteſtamentlichen Schriften trägt die alexandriniſch-jüdiſche Religionsphiloſophie dieſelben Züge wie der Neuplatonismus; durch die Lehre von dem Worte Gottes, wodurch dieſer ſelber erſt offenbar wird, hat Philo von Alexandrien der chriſtlichen Ideenwelt unberechenbar vorgearbeitet.

So iſt denn auch in Aegypten Alles vorbereitet für den Empfang derjenigen Religion, auf die die ganze frühere Entwickelung vorgearbeitet hat, die für alle ſpätere Cultur den Mittelpunkt bildet. Das Alte als ſolches hat ſeinen Zauber verloren; es wird ein Neues geſucht. Aber gefunden iſt es noch nicht und Aberglaube und Unglaube ſcheinen ſich in die Herrſchaft über die Gemüther theilen zu wollen. So iſt die Sachlage, als auch für Aegypten die Zeit erfüllt war, als daſſelbe Land, das früher den noch national beſchränkten Monotheismus von ſich ausgeſtoßen hatte, zur erſten Pflanz-, zur zweiten Geburtsſtätte der univerſellen Gottesverehrung beſtimmt wurde. Wie der erſte Verluſt ſeiner Unabhängigkeit dazu dienen mußte, die neue Culturepoche der Ptolemäerzeit möglich zu machen, ſo wird wiederum Aegypten nach dem Untergang der Ptolemäer, zur Provinz des römiſchen Weltreiches geworden, durch ſeinen geiſtigen Gewinn für die äußeren Verluſte entſchädigt. Denn die bedeutendſten Männer der erſten chriſtlichen Jahrhunderte ſind ägyptiſcher Abſtammung, die wichtigſten und einflußreichſten Bewegungen gehen von da aus, auf ägyptiſchem Boden hat der neue Geiſt ſeine eigenthümlichſten Blüthen getrieben.

Und wo finden wir denn nun die Monumente dieſer bedeutſamſten aller Perioden ägyptiſcher Geſchichte? Wer es ſich vergegenwärtigt, worin das Chriſtenthum in ſeiner Jugendphaſe beſteht, wird ſeine Gebilde nicht auf dem Gebiete der Kunſt ſuchen. Die Nazarener haben keine Götterbilder und Altäre, keine Opfer und Prieſter; ihre Verehrung des Fleiſch gewordenen Gottes beſteht in gemeinſamem Gebet, Geſang und Lektüre der

heiligen Bücher, beweist sich durch ernstes, einfaches Leben, durch unbedingt sittlichen Wandel, ist getragen von dem Glauben an die demnächst bevorstehende Wiederkunft ihres Messias und darum fest überzeugt von dem Sieg über alle alternden Religionsformen. In solcher Stimmung schafft man keine neuen Tempel noch Statuen; es werden einfach die alten Ruinen benutzt. So baut man denn die Kirchen und Klöster hinein in die Säulenhallen von Luxor, Qurna und Medinet Habu, wo uns noch heute mitten unter den mythologischen Figuren Reste altchristlicher Fresken begegnen. Und noch eigenthümlicher muthet uns der Anblick an in der hintersten Kammer des Tempels von Wadi Sebua, wo das große Bild des Petrus mit dem bekannten Schlüssel in der Hand die Huldigung von König Rhamses und seinen Vorfahren empfängt. Nicht blos sind die Figuren der Beter wieder unter der Tünche hervorgetreten, sondern hinter der Apostelfigur selbst dämmern, gerade aus seinem Heiligenscheine, die Kuhhörner der Göttin Hathor empor. Und so ist es überall, wo wir die Spuren des altchristlichen Cultus wahrnehmen.

Um so mehr aber fanden sich die Vertreter der Weltreligion darauf hingewiesen, überall die Vorbereitungen und Weissagungen auf dieselbe aufzusuchen und darzulegen. Und es stehen diese ersten Versuche, die christlichen Ideen der früheren Entwickelung nahe zu bringen, wieder in der merkwürdigsten Parallele zu der neuplatonischen Deutung des Heiden-, der philonischen Befruchtung des Judenthums. Selbst wenn wir davon absehen, wie das Johannesevangelium direkt anknüpft an die philonische Lehre von dem Wort Gottes, um dessen persönliche Offenbarung in dem Christus deutlich zu machen, so finden wir doch sofort die echt alexandrinische allegorische Deutung der Vorbereitungs-Religion in einer der ältesten nachapostolischen Schriften, die dem Gefährten des Paulus, dem gedankenreichen Barnabas beigelegt wird. Und was dieser in Beziehung auf das Judenthum darthat, das haben die geistesfreien Männer der Alexandriner Ka-

techetenſchule, die Clemens und Origenes an der Spitze, von aller vorchriſtlichen Religion, als unverkennbar von derſelben göttlichen Offenbarung ausgehend, nachgewieſen. Gerade in Aegypten, wo die Gegner des Chriſtenthums ihre ſchärfſten Vertreter haben, wo ein Porphyrius mit ſeiner Deutung der ägyptiſchen Mythologie das Chriſtenthum zu vernichten ſucht, wo ein Celſus ſeine bitteren Angriffe auf den neuen Aberglauben erhebt, wo ein Lucian ſich den meiſten Stoff für ſeine ſatyriſchen Spöttereien geholt hat, und wo in Plotin und Ammonius Saccas die alte Philoſophie noch einmal den Kampf aufnimmt für ihr alleiniges Recht; gerade da iſt auch der Entſcheidungskampf im Gebiete des Denkens für alle Zeit ausgefochten, und alle ſpätere Entwickelung der chriſtlichen Kirche ſchaut dankbar auf den einen Origenes zurück. Bedeutendere Denkmäler als die Spuren ſeines Geiſtes hat keine der Perioden ägyptiſcher Religion.

Aber wie war es bei ſolcher Sachlage möglich, daß gerade in Aegypten das Kreuz nach einer Herrſchaft von wenigen Jahrhunderten dem Halbmonde erlag, daß in dem Heimathlande des größten chriſtlichen Denkers die von ihm vertretene Religion ſich nicht zu behaupten vermochte? Die Frage ſcheint ſchwierig, und doch ſind wenige geſchichtliche Probleme ſo leicht zu löſen. Eben weil Aegypten der Mittelpunkt war für die Entwickelung des Chriſtenthums, mußte die Erſtarrung deſſelben in eifernder, herrſchſüchtiger Rechtgläubigkeit, wie ſie mit der Bekehrung des Kaiſerthums beginnt, die ſchlimmſten Nachwirkungen hervorrufen. Als kirchliche Dogmen wie Staatsangelegenheiten behandelt, als wegen kleinlicher Meinungsverſchiedenheiten Tauſende hingeſchlachtet wurden, als die, ebenfalls auf ägyptiſchem Boden zuerſt auftretenden, Mönche die Andersdenkenden mit bewaffneter Hand zu widerlegen verſuchten, als Säulenheilige, die ihr ganzes Leben auf einer Säule zubrachten, die Volksmaſſen gegen die Ketzer aufhetzten, da war wahrlich der Geiſt deſſen von der Kirche gewichen, der ſchon an ſeinen erſten Jüngern nichts ſo ſcharf getadelt

als die Verfolgungssucht. Es würde zu weit führen, daran zu erinnern, wie nicht blos der erste der dogmatischen Conflikte über die Frage, ob Christus Gott gleich oder blos Gott ähnlich gewesen, durch Arius von Alexandrien entbrannt, wie nicht blos die traurigen origenistischen Streitigkeiten zwischen den nitrischen und sketischen Mönchen eben dort ausgefochten werden, wie nicht blos auf der berüchtigten Räubersynode ägyptische Fäuste den Ausschlag gaben, sondern wie auch an die Namen der Patriarchen von Alexandrien, die Athanasius, Theophilus und Cyrillus sich alle diese Streitigkeiten zwischen Hoftheologie und Volksopposition anlehnen. Nur das Eine dürfen wir nicht zu erwähnen unterlassen, daß, als das Concil von Chalcedon die Lehre von den sogenannten zwei Naturen in Christo glücklich zu Stande gebracht, sich ganz Aegypten gegen die melchitisch, d. h. höfisch bezeichnete Lehre empörte, daß während der ganzen zwei folgenden Jahrhunderte die Hofedikte zwischen Unterdrückung und Begünstigung des ägyptischen Dogmas von der einen Natur in Christo hin und her schwankten, daß mehr als einmal die blutigsten Aufstände über diese Fragen ganz Aegypten verwirrten, und unter Anderm bei solcher Veranlassung das prächtige Serapeum in Alexandrien sammt seiner Besatzung verbrannt wurde. War man doch an Morde zu Ehren der Rechtgläubigkeit schon gewöhnt, nachdem die Christen Alexandriens die edle Hypatia in Stücke gerissen! Und in wie zahllose Spaltungen auch die Monophysiten unter sich selber über kaum glaubliche Controversen geriethen, doch blieb der unauslöschliche Haß des Volkes gegen die herrschend gewordene Lehre bestehen. Eben durch diesen Haß, durch den aus ihm hervorgehenden Verrath bei der Annäherung der Feinde fiel das christliche Land in die Hände des islamitischen Eroberers.

Wahrlich eine traurige Epoche ägyptischer Geschichte, und doch eine so lehrreiche für alle Folgezeit wie kaum die glücklichste aller. Und vor Allem lehrreich in ihren Monumenten! Denn

worin besteht das Denkmal dieser Zeit bleibender als in den unglücklichen Kopten, den Nachkommen der einst herrschenden christlichen Bewohner Aegypten's! Bitter, furchtbar bitter für ihren Verrath gestraft, ein Jahrtausend lang unterdrückt wie kaum im Mittelalter die Juden, sind sie nicht blos von 5 Millionen auf 150,000 herabgesunken, sondern unter der Verfolgung von Seiten der Koran-„Gläubigen", unter der Absperrung von allem Culturleben ist ihr Charakter düster, habgierig, falsch und abergläubisch geworden, ist ihre Religion in nur zu vielen Gegenden kaum mehr als ein Fetischismus, dessen Fetisch das Kreuz ist. Als Monument früherer Zeit aber ist dieser Theil der ägyptischen Bevölkerung schon dadurch von höchstem Belang, daß erst von der koptischen Sprache aus uns das volle Verständniß der Hieroglyphen wieder möglich geworden ist.

Hat sich nun so an dem ägyptischen Christenthum das Wort des Meisters bestätigt, daß, wenn „das Salz dumm werde", es kein Nütze mehr sei, so wird damit unser Interesse sofort von der verkommenen Kirche hinübergelenkt zu der jugendfrischen und jugendfeurigen Religion, die sie verdrängte, und wir fragen: Welchen Eindruck macht der Islam in Aegypten auf den Beschauer und welcher Art sind seine Denkmäler? Nur in wenig Worten kann ich hier noch mein Urtheil zusammenfassen.

Der Sauerteignatur des Christenthums gegenüber, die allmälig alle Verhältnisse zu durchdringen und zu läutern bestrebt ist, zeigt sich der Islam als ein gewaltiges glänzendes Meteor, das überwältigend und alles Andere verdrängend in die Erscheinung tritt. Aber sobald das anfängliche Feuer erloschen ist, hört die schöpferische Kraft auf; bleibende Schöpfungen sind wenige zu finden. Diese Erfahrung, die sich gleicherweise bewährt, ob wir die äußere Geschichte der islamitischen Völker, oder das innere Volks- und Familienleben, ob wir die mohammedanische Wissenschaft oder die maurische Kunst verfolgen, tritt am frappantesten wieder gerade in Aegypten zu Tage. Wie niemals zuvor wurde

durch die arabischen Söhne der Wüste die frühere Civilisation vernichtet; selbst die Sprache des Volkes, die von keiner der früheren Umwälzungen berührt war, ging allmählich bis auf die ersterbende Kirchensprache verloren. Dem gegenüber wurden dann im ersten Feuer der Begeisterung mit glühendem Eifer neue Werke geschaffen. Man machte die aus den eroberten Ländern entgegenleuchtenden Strahlen der Bildung zu seinem eigenen Besitz; Jahrhunderte hindurch sind Mathematik und Astronomie, Naturwissenschaft und aristotelische Philosophie nur durch arabische Schriftsteller vor dem Untergange gerettet; und ihrem Verdienst ist es großentheils zuzuschreiben, daß, nachdem Europa seinen Mittagsschlummer gehalten, der Humanismus die Werke des Alterthums uns neu zu schenken vermochte. Ebenso ist es im Volksleben. Was früher Memphis, Theben und Alexandrien, das wird jetzt die Siegesstadt Kairo, aus den Zelten des Eroberers Amru gegründet, hernach von den Tuloniden an die jetzige Stätte verpflanzt. Und wie alle andern Zweige menschlicher Produktivität, so erlebt hier vor Allem die Kunst eine seltene Blüthe. Deutlich können wir in den Moscheenbauten die verschiedensten Stadien der Entwickelung wahrnehmen, wie sehr auch der zu Grunde liegende Styl des Gebetshauses überall derselbe ist. Ungern versage ich es mir, hier die prachtvolle Hassan-Moschee, den Kölner Dom des Mohammedanismus, näher zu schildern. Aber ein Beispiel von den islamitischen Monumenten Aegypten's werden wir doch gerne mit den früheren Denkmälern vergleichen; und so machen wir denn noch einen kurzen Besuch, wie früher in Memphis' und Theben's Todtenstadt, so jetzt in Kairo's Khalifen-Gräbern.

Schwer ist es zu sagen, welcher Eindruck der überwältigendste ist. Denken wir uns das einzigartige Schauspiel einer ganzen Stadt, die schweigend und unbelebt in der Wüste dasteht, aus ihr hervorgewachsen zu sein scheint. Die kleinsten der Mausoleen haben wenigstens Halle und Kuppel, die größeren aber sind vollständige in allen Details ausgeführte Moscheen, nur nicht zum Gottes-

dienſte gebraucht und daher noch ſchneller verfallen wie die in der Stadt. Aber doch lernt man nirgends ſo wie hier den echt mauriſchen Stil ſchätzen. Seine Grundformen ſind überall gleich und doch voll unendlicher Abwechſelung, und man weiß nicht, was man mehr bewundern ſoll, die zierlichen Arabesken der Kuppel, oder die ſchlank ſich erhebenden und doch ſo geſchmackvoll verzierten Minarets, oder die auch in ihrem Verfall noch immer ſo großartigen Säulenhallen. Jede Kuppel, jedes Minaret iſt originell in ſeiner Art, und vor Allem in den Arabesken ſind es die wunderlichſten Verſchlingungen von Laubwerk, Blumen und geometriſchen Figuren, die für das Verbot der Darſtellung lebender Weſen entſchädigen. Stundenlang kann man dieſe zaubervolle Geiſterſtadt der Wüſte am Tage durchwandern; aber ganz unbeſchreiblich iſt der Eindruck in einer ſternhellen Wüſtennacht, die Alles in ihrer magiſchen geſpenſterhaften Weiſe beleuchtet. Steigt man zu ſolcher Stunde auf die gleich hinter den Gräbern ſich erhebenden Hügel, ſo hat man freieſten Umblick nach den verſchiedenſten Seiten; aber Alles iſt unbeweglich und ſtill: wie auf der einen Seite die Stadt ſelbſt mit den aus fernem Hintergrunde ſie überragenden Pyramiden, jetzt nicht mehr, wie noch wenige Stunden zuvor, von dem milden Violet der Abendſonne verklärt, aber um ſo ſchärfer an dem nächtlichen Himmel abgezeichnet, ſo neben der Stadt die dunkelgrünen Gärten, deren ſonſt getrennte Baumgruppen jetzt als eine einzige Maſſe erſcheinen, und weiterhin die üppigen Fruchtfelder des Delta, deren Ende nimmer zu ſchauen, und dann plötzlich die ſcharf von jener geſchiedene Wüſte, endlos wie das Meer, dem ſie die Dichter aller Sprachen vergleichen. Und gerade unter uns, von dem vollſten Glanze der ſüdlichen Sternbilder getroffen, die gewaltigen Grabmoſcheen des Chazem, des Barkuk, des Kaid Bey, deren Gründer die arabiſchen Mährchen zur Geiſterſtunde dort ſuchen.

Doch ich muß abbrechen. Erſchöpfen läßt ſich ja ein Gegenſtand wie die mauriſchen Denkmäler nimmer. So will ich

denn nur noch hinzufügen, daß auch diese Pracht längst in Trümmern ruht, daß auch auf dem Gebiete der Kunst der Islam seine Meteor-Natur nur zu sehr bewiesen. Nicht in den Glaubenssatzungen der Religionen liegt ihre Verschiedenheit: die mohammedanischen Theologen haben sich so ziemlich über ähnliche Dinge gegenseitig verketzert wie die christlichen; selbst in Mystik und Askese finden sich verwandte Erscheinungen, und welches der heiligen Bücher gerade als das vom Himmel gefallene gilt, darauf kommt der tiefste Unterschied wahrlich nicht hinaus. Um so frappanter ist der Contrast europäisch-christlicher und islamitisch-barbarischer Völker, ein Contrast, dessen erster Ausgangspunkt völlig auf die Personen der Stifter zurückweist, im Gebiet der Culturentwickelung, der Volkswirthschaft vor Allem. Wie wenig der Islam unter dem Fluche der Polygamie, die jedes Familien-Interesse erstickt, bleibende Werke zu schaffen im Stande, das thut eben die jetzige ägyptische Dynastie so unverkennbar dar, wie kaum eine frühere. Jeder der Herrscher, Mohammed Ali und Abbas, Said und Ismael, scheint kein höheres Interesse zu kennen, als die Arbeit des Vorgängers zu zerstören; selbst die prachtvollen Landgüter und Villen, Schubra und Rhoda, Abbassieh und Barrages, sie sind mit dem Tode ihrer Gründer in Trümmer gesunken. Und vor Allem die Abbassieh, noch vor 20 Jahren das Westend und Faubourg St. Germain von Kairo, ist schon jetzt zerfallener wie die alten Pyramiden und Tempel. Längst sind die Palläste nicht mehr bewohnt, die einen ganz, die andern zum Theil in Trümmern; selbst die nur halb fertigen Gebäude sind bereits halbe Ruinen, und unbenutzt trauern die Sakkiehe in der wieder erstorbenen Wüste. Besonders ein ungeheurer, aus mächtigen Quadern angelegter, aber auch nur halbwegs vollendeter Brunnen macht einen eigenthümlich trüben Eindruck. An den prächtigen Garten und die für seine Erhaltung vergebens aufgewandte Mühe aber erinnert nur noch eine mächtige Dampfmaschine in der Nähe des Eingangs, halb vom Sande begraben.

Und noch mehr zeigt ein anderer Umstand den gänzlichen Mangel an Liebe, die grauenhafte Rücksichtslosigkeit gegen die Todten: Abbas, der Freund der Wüste, hatte in einem seiner Wüsten-Palais auch eine Schaar von Giraffen — drei Tage nach seinem Tode waren die Thiere sämmtlich verdurstet. Ebenso aber ging es nach Said's Tode. Er hat die Abbassieh wie die Anlagen in Schubra und Rhoda zerfallen lassen; dafür errichtete er dann Festung und Brücke und Grabmoschee in Barrages, der Schleuse des Nil. Aber kaum war er todt, so haben sofort die Arbeiten aufgehört, selbst die Kanonen sind von dort weggeführt, und an das Mausoleum wurde nicht mehr gedacht. Ja, wie ein Hund ist Said in Alexandrien beigesetzt in der dem Sterbehause zunächst gelegenen Moschee; kein Verwandter, nicht einmal ein höherer Beamter war zugegen. Während des Leichenbegängnisses waren sie sämmtlich nach Kairo entwichen, den neuen Stern zu begrüßen. Werden Ismael's Arbeiten dauernde Folgen haben? mehr als die Schulen Mohammed Ali's, die Kasernen des Abbas und die Festungen des Said? Es steht zu bezweifeln.

So dürfte denn das islamitische Aegypten, wie sehr es auch die Gegenwart noch besitzt, für eine vielleicht nicht ferne Zukunft eine eben so entfernte Vergangenheit sein wie die ältesten Epochen; denn was jetzt dem Nillande neues Leben und neue Bedeutung giebt, das ist trotz ihrer oftmaligen Karrikatur die Uebertragung der europäischen Cultur, die Kreuzzüge des modernen Geistes, die eher ein Bleibendes schaffen werden wie die des Mittelalters. Es sind die mannichfachsten Interessen, die gerade in unsern Tagen auf ägyptischem Boden sich kreuzen; alle aber gehen sie aus von europäisch-christlicher Civilisation. Wissenschaftliche Expeditionen der verschiedensten Art folgen den Fußstapfen der Missionaire, um selbst wieder dem Handel und der Industrie neue Gebiete zu eröffnen.

Im Stillen segensreich wirkend, macht die christliche Mission sich nur in ihren Nachwirkungen verspürbar. Aber um

ſo wohlthuender iſt der Eindruck, den man gerade in Kairo von ihren Arbeiten empfängt. Dort liegt in einer ſtillen Nebengaſſe der Muskieh, der Frankenſtraße Kairo's, das Brüderhaus der Pilger-Miſſion, in deſſen unterem Stocke die Schule, im oberen der Saal für den Gottesdienſt iſt. Von dem romantiſchen Esbekieh-Platze, wo alle Kleidertrachten von Oſt und Weſt einander begegnen, und wo neben den arabiſchen Kaffeehäuſern und den hochragenden Minarets italieniſche Tanzhäuſer, griechiſche Kaufläden und franzöſiſche und engliſche Hotels mit einander abwechſeln, kommt man zuerſt in die gewaltige Muskieh, wo man jeden Augenblick fürchten muß, von einem ſchwerbeladenen Kameel erdrückt, von einem rennenden Eſel umgerannt, oder von einer Droſchke trotz der ihr voraneilenden Läufer überfahren zu werden. Um ſo eigenthümlicher und freundlicher iſt dann der Eindruck, wenn man aus dieſem Mittelpunkt der alten Kalifenſtadt in dieſe ſtille Seitenſtraße einbiegt und in das Brüderhaus eintritt, aus dem ſo mancher Segen ſchon ausgegangen iſt.

Und wie die chriſtliche Miſſion, ſo die chriſtliche Wiſſenſchaft. Unermüdet und unverdroſſen dringen die Jünger unſrer Wiſſenſchaft vorwärts, ſelbſt von den Miſſionaren in ihrem Muthe bewundert, wenn ſie allen Beſchwerden des Hungers, allen Gefahren der räuberiſchen Bewohner Trotz bietend, von einem Heiligthum zum andern ziehen, überall die Spuren der Vergangenheit für die Wiſſenſchaft der Gegenwart zu erobern. Den großen Expeditionen von Franzoſen, Engländern, Amerikanern, der preußiſchen Expedition von Lepſius folgen von Jahr zu Jahr andere Forſcher, und immer weiter dringen die unerſchrockenen Männer vor, haben bereits die ſeit Jahrtauſenden verſchollenen Quellen des Nil wieder entdeckt.

Vor Allem aber begrüßen wir als ein Rieſenwerk menſchlichen Fleißes die am Suezkanal mitten in der Wüſte entſtandenen Städte und das der Wüſte auf's Neue abgewonnene Land

Goſen. Unter allen den merkwürdigen Eindrücken, die man in Aegypten erhält, iſt vielleicht dieſer der bleibendſte: ganz inmitten der kahlſten, völlig todten Einöde, wo nirgends auch nur das kleinſte Fleckchen Grün zu ſehen iſt und der Fuß bei jedem Schritte im Sande verſinkt, ſich plötzlich in langen, breiten, regelmäßigen Straßen zu befinden und ringsum zahlreiche Häuſer, Hütten, Magazine und Zelte, von dem regſten Menſchengewimmel belebt, zu erblicken. So ſieht es heute am Timſahſee aus, dem Mittelpunkt der Arbeiten des großen Kanals. Das Zeitalter, das die Dampfkraft ſich dienſtbar gemacht, weiß auch die Wüſte mehr und mehr zu verdrängen. Ebenſo aber endlich die Cultur aller früheren Jahrhunderte, auf der die unſere baſirt, uns nahe zu bringen. Gemeinſam weiſen die beiden Hauptfaktoren unſerer Civiliſation, Hellenismus und Hebraismus hin, auf Aegypten; durch die Verbindung mit ihrem Urſprung werden ſie erſt recht unſer Eigenthum. Hier arbeitet denn vor Allem und wird weiter arbeiten das ächt deutſche Charisma unbefangener „wahrheitgläubiger" Forſchung, in den Spuren des Mannes, der, wie er zu Lepſius' Expedition den erſten Anſtoß gegeben, ja den Begründer der deutſchen Aegyptologie dieſer erſt ſelbſt zugeführt, ſo auch ſelber über „Aegypten's Stellung in der Weltgeſchichte" zum erſten Male ein zuſammenfaſſendes Bild zu zeichnen vermochte. Bunſen's begeiſternder Anregung ſei darum auch dieſer ſchwache Verſuch dankbar geweiht.

(382)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm), Berlin, Friedrichsſtr. 24.

Sophokles

und ſeine Tragödien.

Vortrag, gehalten im Saale der Kieler Harmonie
am 16. April 1868

von

Dr. Otto Ribbeck,
Profeſſor an der Univerſität zu Kiel.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Es war im Jahre 469 vor unserer Zeitrechnung, in jener glücklichen Periode der griechischen Geschichte, da nach der glorreichen Befreiung des Landes von den Persern Athen, zur Hegemonie über die Bundesgenossen erhoben, alle Keime seines reichen Genius auch im Innern auf das herrlichste entfaltete. Das jährliche Frühlingsfest der großen Dionysien hatte auch diesmal zahlreiche Fremde in die Bundesstadt gelockt. Auf den in weitem Halbkreis aufsteigenden Stufen des Theaters saß die gesammte Menge der Einheimischen und Gäste, an dreißigtausend, Männer und Weiber, Kinder und Sclaven, voran die Behörden und Bürger Athens, und schaute gewohnterweise drei Tage hintereinander die dramatischen Aufführungen. Schon waren zwei dieser Tage vorüber: an jedem derselben hatte die eifrige Menge in wenigstens 7—8 Morgenstunden von Sonnenaufgang an, durch freigebige Weinspenden und Naschwerk auf Kosten der Choregen erquickt, das Werk eines der drei wettkämpfenden tragischen Dichter, drei Tragödien mit einem heitern Satyrspiel genossen. Noch waren sie begeistert von der Tetralogie des größten der lebenden Meister, des Aeschylos, der alle Hoheit, Pracht und Tiefe des Bühnenspiels recht eigentlich geschaffen, und auch diesmal wieder Bewundernswerthes geleistet hatte. Da folgte am dritten Nachmittage ein

in dieſen Kämpfen noch unerprobter Neuling, Sophokles, des wohlhabenden Atheners Sophillos Sohn, aus angeſehenem Stamme. Damals ein vierundzwanzigjähriger, blühend ſchöner Mann, hatte er bereits im ſechszehnten Jahre die Athener entzückt, als er, ein in den Künſten der Paläſtra wie der Muſik trefflich geübter, reizender Knabe, bei der Siegesfeier für Salamis nackt, die Lyra in der Hand, den Chor ſeiner Genoſſen anführte, der den kriegeriſch ernſten Päan tanzend und ſingend darſtellte. Schon manchen Kranz hatte er in gymniſchen und muſiſchen Wettkämpfen davongetragen, wohl auch als Dichter und Componiſt lyriſcher Chorreigen bereits Anſehen gewonnen, und zur Erlernung der ſchwierigen Kunſt der Tragödie war er bei dem Altmeiſter Aeſchylos in die Schule gegangen. Nicht nur als glühender Zuhörer im Theater: die Erlernung einer vielſeitigen, obendrein zum Theil ganz neuen Technik forderte jahrelanges emſiges Studium. Die überaus feinen Regeln des Versbaues ſowohl im Dialog als auch ganz beſonders in den Recitativ- und Geſangpartieen wollten erlernt, die Erfindung und Combination immer neuer, der Stimmung und dem Inhalte des Textes ſich innig anſchmiegender Rhythmen innerhalb der durch feſten Brauch geheiligten Grenzen wollte geübt werden, dazu die muſicaliſche Compoſition, Melodie und Flötenbegleitung, die mit den Geheimniſſen einer bedeutungsvollen Symmetrie innig verwebten Märſche und Tänze des Chors. Ferner hatte ſich der junge Dramatiker in die Bedingungen und Traditionen der Bühneneinrichtung zu finden, damit Scenen und Perſonen bühnengerecht ineinandergriffen, und mußte obendrein die Schauſpieler wie den Chor vollſtändig einſtudieren; ja der Dichter übernahm damals, da ihm außer dem Chor überhaupt nur ein Schauſpieler geliefert wurde, ſogar ſelbſt noch regelmäßig in jedem der vier aufeinanderfolgenden Stücke die Rollen des erſten der beiden Bühnendarſteller, welche die bedeutendſten und

anſtrengendſten waren. An jenem Tage galt es nun für den jungen Sophokles, die erſte Probe ſeiner vielſeitigen Kunſt zu Ehren des Gottes, deſſen Dienſt er ſich gewidmet hatte, vor dem empfänglichſten, aber auch anſpruchsvollſten und ſtrengſten Publicum abzulegen.

Dem Ruhm der Heimath und dem frommen Glauben der Väter hingegeben wie er war, hatte er gleich mit kühnem Griff einen auf der Bühne noch nie geſchauten Stoff gewählt, der die ſtolzen Erinnerungen ſeiner Landsleute wecken und den Beruf Athens, die Segnungen der Civiliſation, gebunden an edle Sitte und heilige Scheu, über den Erdkreis zu tragen, verherrlichen ſollte. Die wundervolle Sendung des jugendlichen Triptolemos, des Dreimalpflügers, den ſeine hehre Gönnerin, die fruchtreiche Demeter, mit ihren Lehren ausgeſtattet von ihrem Heiligthum in Eleuſis aus auf geflügeltem Schlangenwagen zu allen Völkern hatte ziehen laſſen, um die attiſche Aehre und den attiſchen Pflug mit der milden Geſittung einer landbauenden Bevölkerung bis zu fernen Barbaren zu tragen, und wie dieſer Weltbeglücker, nach manchen Abenteuern und Gefahren ſiegreich heimgekehrt, die heilige Stadt Eleuſis, und das bis nach Kleinaſien und den Küſten des ſchwarzen Meeres verbreitete Saatfeſt der Thesmophorieen geſtiftet habe, welches in Attika auch zu einem Stiftungsfeſt geſetzlicher Ehe und anderer Satzungen eines ſittlichen Lebens vertieft wurde.

Aeſchylos ſelbſt gehörte zum Gau der Eleuſinier und galt für eingeweiht in die Myſterien der Demeter. War es auch Sophokles? oder hat der Meiſter auf Wahl und Behandlung dieſes Stoffes directen Einfluß gehabt? Leider iſt unſere Kunde über dieſe erſte Dichtung ſeines Schülers und Nebenbuhlers ſo dürftig, daß wir weder über die Handlung im Einzelnen, noch über die andern Stücke derſelben Trilogie und ihren etwaigen Zuſammen-

hang unterrichtet sind. Wie dem Allen auch gewesen sein mag, die Wirkung auf die Zuhörer war erstaunlich.

Die mit allem Reiz attischer Jugendblüthe verklärte Heroengestalt des Triptolemos, seine Aeschyleischer Phantasie würdige Erscheinung, die märchenhaften Berichte über seine Fahrten zu entlegenen Völkern, von denen die Athener, eben durch die frisch erwachte Weltkunde angeregt, so gern vernahmen, die sinnige Verknüpfung uralter Verdienste der Ahnen um die Bildung des Menschengeschlechtes mit dem eben jetzt zur vollen Geltung gelangten herrlichen Berufe Athens, im Kriege wie im Frieden, mit den Waffen des Armes wie des Geistes Vorkämpferin der Hellenen zu sein, endlich ein unvergleichlicher Zauber der Sprache und der Rhythmen, — Alles zusammen muß die Gemüther gefangen genommen haben. Lebhaft wie sie waren, hielten sie ihren lauten Beifall nicht zurück. Auf den vorderen Reihen saßen die erwählten Vertreter der Stämme, aus deren Zahl bald der engere Ausschuß der Kampfrichter ausgelooſt werden sollte. Ihnen pflegten die Andern auch sonst reichliche Zeichen zukommen zu lassen, wen sie des Sieges für würdig hielten. Begreiflich waren die Stammesgenossen des Sophokles für seinen Erfolg als einen Ruhm, an dem die ganze Genossenschaft betheiligt war, am lebhaftesten interessirt, aber auch unter den Uebrigen fanden sie so begeisterte Beistimmung, daß der Sieg des Aeschylos, der vorher zweifellos erschienen war, sehr zu schwanken begann. Es muß unerhört gewesen sein, daß einem jungen Tragiker gleich bei seinem ersten Auftreten der Sieg zu Theil wurde: vierzehn Jahre hatte der größte der bisherigen gebraucht, ehe er es zu dieser Ehre brachte, jetzt aber war er zu siegen gewohnt, und zweiunddreißig Jahre älter als sein Schüler.

Kurz der Archon, der das Fest zu leiten hatte, wagte zum erstenmale nicht, die Kampfrichter in der gewöhnlichen Weise

durch das Loos aus der Zahl der Berufenen hervorgehen zu lassen. Ein günstiger Zufall kam ihm zu Hülfe. Eben war der ritterliche Kimon mit den neun übrigen Gliedern des Feldherrncollegiums von dem letzten großen Siege, den er in Asien am Eurymedon zur See und zu Lande über die Perser davon getragen hatte, mit reicher Beute heimgekehrt: auch sie hatten im Theater auf ihren Ehrensitzen Platz genommen. Aber als sie nach Beendigung des Schauspiels sich fortbegeben wollten, ließ sie der Archon nicht ziehen, sondern vereidigte sie alle zehn als Kampfrichter. So wußten alle zehn Stämme einen Vertreter im Gericht, und dem Urtheil so angesehener Männer, die auch wegen ihrer Abwesenheit auf keine Weise vorher eingenommen sein konnten, war eine unbedingte Anerkennung gesichert. Sie sprachen dem Sophokles den Sieg zu, der nach der bescheidnen Sitte Athens in einem Epheukranz, mit der Wollenbinde durchflochten, und in der Ehre bestand, daß auf dem ehernen Dreifuß, welchen der mit diesem ersten Preise belohnte Choreg zum Andenken seiner Leistung weihen durfte, unter Anderm zu lesen war: „die Aegeische Phyle siegte in Tragödien, Sophokles vom Gau Kolonos studirte sie ein, Apsephion war Archon"; und auf einer Tafel, die im Tempel des Dionysos aufbewahrt wurde, waren außerdem die Namen seiner vier Stücke sowie die seiner Mitkämpfer verzeichnet.

Wer aber aus dem scenischen Wettkampf einmal als der Erste hervorgegangen war, der durfte fortan als Gesetzgeber seiner Kunst auftreten. Lag doch dem jedesmaligen Archon am Herzen, daß sein Name, welcher seinem Amtsjahre den Stempel gab, mit dem Andenken an eine möglichst gelungene Leistung verknüpft bliebe; setzte doch der Bürger, welcher als Choreg einem der drei kämpfenden Dichter für die Inscenirung seiner vier Dramen mit seinen Geldmitteln zur Disposition stand, die höchste Ehre

nicht nur für sich, sondern für den Stamm, dessen Vertreter er war, darein, durch den vollkommensten Genuß, den er seinen Mitbürgern bot, seine Mitbewerber aus dem Felde zu schlagen. So erfüllte er also dem siegreichen Dichter, welchen der Archon ihm zugewiesen hatte, gern jedes Begehren, welches die Vollendung der Kunst im Auge hatte, und um der Gerechtigkeit willen mußten dieselben Mittel, wenn sie sich bewährt hatten, dann auch den übrigen regelmäßig zugestanden werden. So hatte das Genie des Aeschylos seit sechszehn Jahren die Bühne beherrscht, und wohl schon etwas früher, seit der begonnenen Aufrichtung des ersten steinernen Theaters eine bedeutende Neuerung nach der andern durchgesetzt: vor Allem hatte er durch Einführung eines zweiten Schauspielers den Dialog geschaffen und so aus dem Oratorium erst ein eigentliches Drama herausgebildet. Diesen We weiter zu verfolgen, der noch gebundenen Handlung gleichsam die Glieder und Gelenke zu lösen, immer lebendigeren Fortschritt und Entwickelung in die Fabel wie in die Charaktere der Handelnden zu bringen, das war die Aufgabe, auf deren Lösung die weitere Zukunft der in tiefsinnigen und ergreifenden Conceptionen, in imposanten Reden und den Blüthen der großartigsten Lyrik schon zu unübertrefflicher Herrlichkeit gereiften Tragödie beruhte.

Sophokles setzte zunächst durch, was mehr eine persönliche Concession als eine Bereicherung der dramatischen Ausstattung war. Da er nämlich ein schwaches Organ besaß, so fühlte er sich der bedeutenden Anstrengung, als Darsteller in seinen eignen Stücken mit aufzutreten, nicht gewachsen. Es wurde ihm also von Seiten des Choregen ein zweiter Schauspieler geliefert, und so erhoben dann auch andre Dichter denselben Anspruch, der mehr und mehr befriedigt werden konnte, je mehr auch die Schauspielkunst neben der steigenden Entwickelung des Drama's in Blüthe kam. So ist denn Sophokles nur noch

ausnahmsweise, wohl in seiner ersten Zeit, und nur in einzelnen Rollen aufgetreten, wo nämlich seine Virtuosität in paläſtriſchen Spielen und im muſikaliſchen Vortrag zu verwerthen war. In der Nauſikaa, wohl einem heiteren Nachſpiel — denn unſer Goethe, der eine Tragödie dieſes Namens zu entwerfen ſich getraute, hat den Stoff über die von dem griechiſchen Dichter und von dem Mythos ſelbſt gezogenen Grenzen, die Aufnahme des ſchiffbrüchigen Odyſſeus bei den lebensluſtigen Phäaken, ausgedehnt, — in dieſem lieblichen Schlußſtück alſo entzückte unſer Dichter als die weißarmige Tochter des Alkinoos, die am Meeresufer mit dem Chor der Dienerinnen nach glücklich beſorgter Wäſche Ball ſchlug, wie Artemis unter den Nymphen hervorragend, ſchlank wie das junge Reis der deliſchen Palme. Und ein andresmal gab er den thrakiſchen Kitharöden Thamyras in der gleichnamigen Tragödie, einen jugendlich ſchönen König, der ſich vermaß, die Muſen zum Wettſtreit in ſeiner Kunſt herauszufordern, und zur Strafe dieſer Ueberhebung erblindete. Und wenn auch dieſer Wettſtreit ſelbſt ſchwerlich den Zuhörern vorgeführt wurde, ſo gab es doch ſicherlich Gelegenheit, wenigſtens in einer Monodie, einem Solo die Virtuoſität auf der Kithara, deren ſich Sophokles erfreute, in der Rolle des Thamyras zur Geltung zu bringen, bis den Beſiegten, Geblendeten am Schluß, ſei es von eignen ſei es von Muſenhänden, die Laute zerbrochen und die Saiten zerriſſen wurden.

Bald aber genügten unſrem Dichter die zwei Schauſpieler nicht mehr, weniger zunächſt um des Bedürfniſſes willen, zu gleicher Zeit eine größere Anzahl auf die Bühne oder ins Geſpräch zu bringen (der Dialog blieb auch fortan, einzelne Scenen abgerechnet, weſentlich Zwieſprache), ſondern weil eine erhöhte Mannigfaltigkeit der Rollen, ein reicheres Eingreifen in die Handlung durch verſchiedene Perſonen der Entwickelung des dra-

matischen Lebens unentbehrlich war. So erreichte er es, daß ihm und allen Andern, die es begehrten, ein dritter Schauspieler zugetheilt wurde, wodurch der regelmäßige Bestand des tragischen Bühnenpersonals nun für alle Zeit abgeschlossen blieb. Auch die künstlerische Ausbildung der Darsteller scheint er selbst überwacht zu haben: nicht ohne strenge Prüfung nahm der Staat für jedes Fest neun derselben in Sold; nur wer bereits in einer siegreichen Tetralogie mitgewirkt hatte, wurde ferner ohne Weiteres verwendet. Sophokles gründete eine Genossenschaft ausgelernter Schauspieler, und so bedacht war er, auch den Erfolg der Darstellung zu sichern, daß er (wie es auch neuere Dichter und Componisten gethan haben) auf die besondern Anlagen derjenigen Schauspieler, die sich ihm einmal bewährt hatten, (zwei darunter waren ihm besonders lieb) bei der Abfassung seiner Dramen Rücksicht nahm.

Für die äußere Ausstattung der Bühne, Feststellung typischer Ab- und Zugänge, Maschinen aller Art, Kostüme und Masken hatte schon Aeschylos gesorgt, dessen glühende Phantasie auch in der Erfindung pikanter Bühneneffecte unerschöpflich war: geflügelte Greifen, schwebende Gestalten, aufsteigende Schatten, Donner und Blitz und Erdbeben, königliche Triumphzüge, immer neue, ungesehene Erscheinungen, die das Auge des Geistes nicht weniger als das leibliche beschäftigten. Dem Sophokles war es vorbehalten, die Decoration des Hintergrundes und der Seiten durch landschaftliche und architektonische Prospecte, theils auf Leinwand theils auf Holz gemalt, zu vollenden.

Eben damals sah Athen zum erstenmal öffentliche Hallen und Tempelwände durch den Pinsel des gedankenvollen Polygnotos, eines echten Zeit- und Geistesgenossen des Aeschylos, mit großartigen historischen Gemälden verziert. Andre schlossen sich ihm an, die Technik vervollkommnend, unter ihnen der erste De-

corationsmaler Agatharchos, dessen neue Kunst der Perspective, von Sophokles und bald auch von Aeschylos für ihre Zwecke in Anspruch genommen, die Illusion des Bühnenlebens höchst wesentlich vervollkommnete.

Die Vermehrung der handelnden Personen hatte zur Folge eine verhältnißmäßige Beschränkung des lyrischen Elementes. Der Chor, der in der älteren Tragödie bisweilen selbst die Handlung beherrschte, trat in die Rolle eines theilnehmenden, aber passiven Zuschauers oder Genossen zurück. Indem aber die manchmal sehr gedehnten Recitative und Lieder desselben auf ein Maaß, welches dem Leben auf der Bühne mehr Raum gewährte, zurückgeführt wurde, fand es Sophokles doch angemessen, die Anzahl der Choreuten von 12 auf 15 zu erhöhen. So gewann er die Möglichkeit einer feineren Gliederung, Halbchöre von nicht gar zu geringem Umfange zu bilden, je 6 Personen unter einem Zugführer, die wieder in zwei oder drei Reihen auseinandertreten konnten, und an der Spitze beider Hälften der Koryphäos. Es war eine Zeit, wo man mit ernstem Nachdenken die Principien auch der Kunst theoretisch zu ergründen begann, und so kann es nicht befremden, daß Sophokles sogar in einer technischen Schrift über den Chor Organisation und Verwendung dieses in der attischen Tragödie so bedeutungsvollen Trägers der Stimmung erörterte. Denn anders wie Aeschylos, der in genialem Schöpfungsdrange einer begeisterten Phantasie und eines wahrhaft gotterfüllten Kunstsinnes wie in bacchischem Rausch seine Werke schuf, war sein großer Schüler von dem klarsten Bewußtsein über die ewigen Gesetze der Schönheit und die besondern Bedingungen einer vollendet dramatischen Wirkung durch selbständiges Nachdenken erfüllt: du trifft das Richtige, aber ohne es zu wissen, soll er dem Aeschylos gesagt haben.

Das aber war für die ebenso schnelle als herrliche Entwicke-

lung der tragischen Poesie so überaus glücklich und fruchtbar, daß beide unvergleichlich begabte Männer in neidlosem Wettstreit, mit voller Anerkennung der gegenseitigen Kraft, einander zum Heil der Kunst (ähnlich wie unser Dichterpaar) verbündet waren, Sophokles mit aller Pietät seines reinen, liebenswürdigen Herzens die Größe des Meisters verehrend, aber die Klarheit des Blickes über das, was ferner Noth that, und den freien Flug des eigenen Genius wahrend, Aeschylos stolz auf den ebenbürtigen Jünger, selbst noch empfänglich für neue Gedanken, mit fortgerissen und befruchtet von ihnen, so daß er, wenn auch in seinen Bahnen wesentlich fortschreitend, doch durch die neuen Bühnenmittel, von denen auch er Gebrauch machte, zu den vollendetsten Schöpfungen noch im hohen Alter seine Kunst entfaltete.

Natürlich haben wir uns den Einfluß beider aufeinander wie auf das Theaterwesen und die Dramaturgie als einen allmähligen zu denken: die einzelnen Stufen des Fortschrittes können wir leider nicht mehr durch bestimmte Zeitangaben fixiren. Gewährt hat die gemeinsame Wirksamkeit der beiden Meister dreizehn Jahre lang, dann, nach dem Tode des Aelteren, folgt eine vierzehnjährige Periode, während deren Sophokles so zu sagen die unbestrittene Alleinherrschaft in der Tragödie genoß und Euripides sich mühsam hinaufarbeitete, bis wiederum dieser in fünfunddreißigjähriger Gemeinschaft mit dem über zehn Jahre älteren Sophokles auf diesen einen unverkennbaren, obwohl mäßigen Einfluß ausübte.

Unsere Kenntniß der atheniſchen Tragödie wie des gesammten classischen Alterthums ist eine sehr lückenhafte und trübe. Von etwa 80 Dramen des Aeschylos sind uns 7, ebenso viele von weit über 100 des Sophokles erhalten, nur von Euripides eine größere Anzahl: 18 von 75.

Wahrscheinlich gehört keines der erhaltenen Dramen des Sophokles seiner ersten Periode an. Am nächsten steht ihr

vielleicht Elektra. Die mächtige Trilogie des Aeschylos, welche die Ermordung Agamemnons, die an Klytämnestra und Aegisth durch den Sohn vollzogene Rache, und endlich die Versöhnung der Erinyen nach der Freisprechung des Orest vor dem athenischen Areopag in drei tief erschütternden Akten behandelt, war erst drei Jahre vor dem Tode des hochbetagten Meisters mit dem ersten Preise gekrönt worden. Derselbe hatte damit von der Heimath gleichsam Abschied genommen, um sich für den Rest seines Lebens nach Sicilien zurückzuziehen. Das unerschöpfliche ethische Problem, welches durch den Conflict zwischen der Pflicht gegen den ermordeten Vater wie das geschändete Haus, und andrerseits den selbst einer unnatürlichen Mutter gegenüber nicht verlöschbaren Kindesgefühlen gegeben ist, war aber von ihm nur in großen Zügen angedeutet und durch Intervention zweier Götter, welche die That vertreten, nur symbolisch gelöst worden. Darstellung und endliche Sühne des im Atridenhause von Geschlecht zu Geschlecht wüthenden Blutgeistes, des Alastor, und dann die Verklärung des altehrwürdigen, eben durch die Partei des Perikles in seinen sehr weit gehenden discretionären Befugnissen beschränkten Areopags waren seine Hauptzwecke gewesen, und gerade die That des Oreſtes, im Mittelstück, ließ in der feineren Motivirung des ganzen Vorganges einem Nachfolger noch viel zu thun übrig. Mit einer gewissen naiven Unschuld hatte der Dichter sich über manche Bedingungen der Wahrscheinlichkeit hinweggesetzt: die Nothwendigkeit des Schicksals, welches er abrollen ließ, erschien ihm so zweifellos, daß er mit dem Wie schnell fertig wurde. Indem nun Sophokles, die Breite der trilogischen Composition aufgebend, Alles auf die Handlung eines Stückes, des Muttermordes concentrirte, machte er zum Mittelpunkt nicht den aus der Fremde heimkehrenden Oreſtes, sondern die von der buhlerischen Mutter gemißhandelte Elektra, deren schmachvolle

Stellung im väterlichen Hause, — der tägliche Anblick des unwürdigen Buhlen und Mörders, Scham und Gram über die entartete Mutter, die Entwürdigung zur Sclavin, die unmittelbar drohende Einkerkerung der unbequemen Mahnerin in ein fernes Verließ — ausgebeutet wird, um die sittliche Pflicht, hier Wandel zu schaffen, das väterliche Haus zu säubern, die edle Schwester aus dringender Gefahr zu befreien, den königlichen Atridenstamm neu über dem befreiten Heerde aufzurichten, unabweislich zu machen.

Bei Aeschylos tritt sie als Trauernde, Verzweifelnde zurück, kaum wagt sie ein heimliches Gebet, daß der Rächer erscheinen möge, und den Gedanken eigner Theilnahme hat sie nicht gefaßt. Sophokles hat ihr einen heroischen Charakter gegeben: von der Mutter und dem ganzen Geschlecht hat sie die Herbigkeit und Gluth des Hasses, die Leidenschaft des Herzens, die sich auch in der Liebe zu dem Bruder, dem heißen Schmerz über sein angebliches Ende wie dem grenzenlosen Jubel über seine Gegenwart ausspricht, ferner die Zähigkeit und Energie des Racheplanes, der unmittelbar nach dem Tode des Vaters gefaßt, durch die glückliche Rettung des Bruders langsam groß gezogen, in emsigem Verkehr mit ihm gepflegt ist, so daß sie als die geistige Urheberin der That gelten darf. Wenn dieses Mädchen, schwach und hülflos wie es ist, der ruchlosen Mutter, die den Jahrestag des Gattenmordes mit Reigen und Opfern feiert, in flammenden Worten Schwerter in das Gewissen schleudert, wenn sie, durch die erdichtete Kunde von des Bruders Tode zum Aeußersten gebracht, entschlossen ist, wenigstens an Aegisthos die Rache selbst zu vollziehen, — so durfte Orestes, sollte er nicht klein und schwach neben dieser Heldin erscheinen, keinen Augenblick schwanken, was ihm zu thun obliege. Nicht wie bei Aeschylos vielfach durch Apollo ermahnt, ja durch schreckliche Drohungen gezwungen, hat er sich

entschlossen, dem finstern Alastor als Werkzeug zu dienen, sondern von Kindheit auf hat er, der Liebe und Pflege der Mutter nie genossen hat, der, aus ihren mörderischen Händen durch die Schwester gerettet, in ihren Wünschen und Gebeten oft genug dem Hades überliefert, seines königlichen Erbes beraubt, in der Fremde nur mit Feindesgedanken gegen sie genährt ist, nichts Andres gewußt und angenommen, denn als Erretter der Seinigen in furchtbarer Nothwehr das Haus der Ahnen wieder aufzurichten. So hat er denn auch nur über das Wie der Ausführung, ob durch Gewalt oder List, den Gott zu Rathe gezogen. Das alte „Auge um Auge, Zahn um Zahn" sollte auch hier zu seinem Recht kommen: wie Agamemnon einst durch bösen Trug in das Netz gelockt war, so verdienen seine Mörder auch nicht in ehrlichem Kampfe zu fallen. Daß nun diese List mit aller Umsicht, auch zur Befriedigung des in schlauen Ränken nur zu erfahrenen griechischen Publikums eingeleitet und vollzogen werde, dafür bürgt der erfahrene, graubärtige Pädagog, der (eine in der Tragödie neue Figur) dem zwanzigjährigen Jüngling zur Seite gegeben ist. Zugleich aber giebt jene List, die falsche Botschaft von dem Tode, den Orest bei den pythischen Spielen gefunden, dem Dichter Gelegenheit, Bewunderung und Mitleid seiner Zuhörer aufs höchste zu erregen.

Jener Bericht, der den Orest im vollen Glanz einer jugendlichen Heldengestalt zeigt, um seinen Untergang kurz vor dem Ziele desto erschütternder darzustellen, ist ein vollendetes Kunstwerk in sich, und als nachher der Todtgeglaubte als Ueberbringer seiner eignen Aschenurne der Schwester gegenübertritt, diese sie in die Arme nimmt, um in den rührendsten Klagen so von ihrer Hoffnung Abschied zu nehmen, als dann das Licht der Erkennung durch den Nebel räthselhafter Worte schwach und stärker hervorblitzt, bis endlich die tiefste verzweiflungsvollste Trauer in hellsten Jubel, fast ohne

Maaß und Ziel ausklingt, — dieſer wundervolle Wechſel der Stimmungen wird auch in den Zuhörern einen Ausbruch des Gefühls hervorgerufen haben, wie ihn keine Aeſchyleiſche Scene zu wecken vermochte. Ungern verzichte ich, die feine Kunſt der dramatiſchen Compoſition in Einzelnes hinein zu verfolgen. Auch nachdem die Geſchwiſter ſich gefunden, der Rächer nun ſicher erſchienen iſt, bleibt Elektra als die Seele der furchtbaren That im Vordergrunde. Während eine Begegnung zwiſchen Oreſt und der Mutter auf der Bühne vermieden iſt, wird uns nicht erſpart, die unheimlichen Zurufe erbarmungsloſer Befriedigung, während drinnen Klytämneſtra den Schlägen erliegt, aus dem Munde der Tochter zu vernehmen: grelle Schlaglichter auf die grauſige Entfremdung der Herzen, welche doch die Mutter verſchuldet hat. Elektra auch iſt es, welche den vom Lande heimkehrenden Aegiſthos empfängt und mit doppelſinnigen Reden der Dike in die Hände liefert. Oreſtes aber, der Vollſtrecker dieſer Gerechtigkeit, iſt auch nach dem doppelten Gericht Angeſichts der beiden Leichen feſt und unbeängſtigt durch die Qualen der Erinyen, die vielmehr als Dienerinnen der Dike auf *ſeiner* Seite ſtehen, vielmehr an ſeinen Feinden ihre Beute gefunden haben.

So iſt alſo das Drama in ſich abgeſchloſſen. Aber ſoviel der Dichter auch gethan, um die That von allen Seiten als eine nothwendige, ſittlich berechtigte darzuſtellen, — ein Reſt des Grauens und des Zweifels bleibt zurück, ob Verſöhnung des empörten Familiengeiſtes in den Atridenpallaſt nunmehr wirklich einziehen wird, ob nicht doch des Oreſt noch jene finſteren Mächte des geängſtigten Gewiſſens harren, die Aeſchylos ſo fromm und ſchön zu ihrer Ruhe geführt hatte. Hier ſteht die tiefere *religiöſe Auffaſſung* noch unübertroffen gegenüber einer vom Standpunkte *dramatiſcher Technik* freilich weit reicheren und vollendeteren Compoſition.

Aber auch hier ist Manches noch nicht zu voller Harmonie gereift. Was Sophokles selbst, im Alter auf seine Arbeiten zurückschauend, von denen der früheren Periode bemerkt hat, daß ihnen etwas Herbes eigen sei und die Absicht des Künstlers sich hervordränge, das muß man von dieser psychologischen Studie gestehen. Das unverkennbare Bestreben, den Schwerpunkt des Drama's auf die Bühne zu verlegen, hat ihn dazu geführet, den Chor ein wenig verkümmern zu lassen. Fast in keinem der übrigen Sophokleischen Stücke spielt er eine so bescheidene, fast gedrückte Rolle, sind seine Lieder so selten: selbst eines volleren Inhaltes entbehren sie. Die Opposition gegen die grade in der Oreftie des Aeschylos so bedeutende Hervorhebung dieses Elementes liegt zu Tage. Dagegen sind die lyrischen Scenen auf der Bühne, die wiederholten Klagen der Elektra, in die der Chor sich secundirend mischt, dann nach der Erkennung das Duett zwischen den Geschwistern ein wenig gedehnt und eintönig, und auch in den Gelenken des Dialogs ist noch eine gewisse Unbeholfenheit bemerkbar: die Fäden des Gewebes liegen noch bisweilen zu weit oben auf.

Nach Aeschyleischem Vorgange und selbst an Aeschyleischen Stil erinnernd ist auch der Aias gedichtet; denn die ungerechte Ertheilung der Achilleischen Waffen an Odysseus und die Selbstentleibung des gekränkten Helden hatte bereits Aeschylos in zwei zusammenhängenden Stücken behandelt, denen er nach seiner Art als dritten Akt der Trilogie die weiteren Schicksale des Halbbruders Teukros angefügt hatte. Aber nicht nur daß Sophokles auch hier wiederum das Schicksal seines Helden auf ein Drama concentrirt hat, gewann er dem ethischen Gehalt der Fabel ein neues höchst bedeutungsvolles Moment ab, indem er, einen Zug des alten Epos aufnehmend, zu dem kränkenden Urtheil des Waffenrichters die weit tiefere Schmach hinzufügte, in

die sich der unglückliche Held während der darauf folgenden Nacht selbst gestürzt, da er über blutiger Rache an den ihm feindseligen Achäerfürsten brütend, von Wahnsinn geschlagen die tapfern Hände im Gemetzel der blökenden Heerde entehrte. Und diesen Dämon hat Athene über ihn gesendet, um einiger vermessenen Reden willen, die der starke Thurm der Achäer, sonst bescheiden und gottesfürchtig, im Gefühl seiner Ueberkraft einst während des Schlachtgewühls ausgestoßen. Diese Hybris hat den Unwillen der strengen, maaßvollen Göttin über ihn herauf beschworen. Und so erblickt noch in der Morgendämmerung der bebende Zuschauer den stolzen Fürsten aus Göttergeschlecht, wie er zum rohen Hirtenknecht entstellt, mit verwildertem Haar und wirrem Blick, ein wüstes Gelächter aufschlagend, statt des gewohnten Schildes und Schwertes den Stallriemen klatschend schwingt, und vor Athene, die ihn aus dem Zelt herausgerufen, seiner, wie er wähnt, gelungenen Rache sich rühmt. Eine tiefe, echt Sophokleische Ironie liegt in diesem Auftritt, aber kein boshafter Hohn von Seiten der hehren Göttin: nur wie klein alle menschliche Größe ist, wenn sie des klaren Geistes, den die Götter verleihen und nehmen, verlustig geht und ihre Huld auch nur vorübergehend verscherzt, soll auch Odysseus erkennen, der Liebling der Athene, der von fern stehend, selbst des innigen Mitleids mit dem Feinde sich nicht erwehren kann. Wie nun Aias, zur Besinnung gekommen, die tiefempfundene Schmach in sich durchkämpft, und ohne von der Erhabenheit seines unbeugsamen Heroencharakters herabzusteigen, die empörte Seele von den Schlacken der Leidenschaft läutert, bis er mit sich versöhnt die befleckte Ehre im eignen Blute abwäscht, das ist mit einer Zartheit und Wärme des sittlichen Gefühls, mit einer psychologischen Feinheit durchgeführt, die noch Jeden bezaubern muß, dem auch vielleicht die Fabel an sich nicht mehr so unmittelbar in die Seele greift.

Denn während der Held seines Schicksals Lösung fest beschlossen in seiner Brust trägt und mit sich allein zu Rathe geht, treten alle liebenswürdigen Seiten seines herrlichen Gemüths, soweit es die rauhe Größe seines Charakters gestattet, in dem Verhältniß zu den Seinigen und dieser zu ihm ans Licht, ganz besonders in den Abschiedsworten an den kleinen, einzigen Sohn, die nicht weniger der in inniger, obwohl etwas scheuer Liebe an ihm hangenden Tekmessa, der Beute seines Speeres, gelten. Wie schön vermittelt die treue Genossin den Uebergang aus wilder Leidenschaft in eine weichere Stimmung der Resignation, deren wahren Sinn freilich weder sie noch die biedern Schiffsleute des Chors erkennen! Von der Wärme und Hoheit all dieser Scenen stechen nachher die langen, frostigen Streitreden um die Bestattung des Todten dermaßen ab, daß ich mich nicht entschließen kann, diesen Schluß in seiner jetzigen Gestalt für Sophokleisch zu halten. Bei einer wiederholten Aufführung des Stückes nach dem Tode des Dichters mag ihm dieselbe gegeben sein, die dem Geschmack des Euripideischen Stils und der Neigung rhetorisch erzogener Schauspieler zu Prunkreden und Wortgefechten durchaus entspricht. Möglich, daß dem Aias in seiner ursprünglichen Form bei seiner ersten Aufführung zwei nach Aeschyleischer Weise im Mythos verbundene Dramen folgten, das eine Heimkehr und Verbannung des Halbbruders Teukros, das andere die späteren Schicksale des Sohnes Eurysakes behandelnd.

Die geistigen und künstlerischen Anlagen der Männer des Alterthums pflegten in ruhigem, stetigem Fortgang zu reifen. Nicht im genialen Sturme pflückten sie gleich beim ersten Anlauf die höchsten Kränze. Sophokles mag etwa in seinem fünfundfunfzigsten Lebensjahre gestanden haben, als er seine Antigone aufführte, die ihm schon allein den Ehrenplatz unter allen tragischen Dichtern der Welt sichert. Die Erfindung in allen bedeutendsten Zügen ist

ganz sein eigen: die Verweigerung der Bestattung für den im Kampf um sein Recht, aber gegen das Vaterland gefallenen Polyneikes, die That und der Charakter der Antigone wie das Gegenbild der Ismene, das bräutliche Verhältniß zwischen der Heldin und Hämon, dem Sohne des Tyrannen. Diese fruchtbaren Keime, welche der rohere Sagenschatz des alten thebanischen Epos nicht kannte, bilden in einfacher Verwebung eine schon reichere Handlung als man vielleicht vorher gewohnt war. Der Liebesbund des jungen Paares ist mit einer keuschen, leisen Zartheit behandelt, daß man erkennt, dieses dramatische Motiv war auf der attischen Bühne noch neu. Nirgends treten sie zusammen auf, der Tod erst sollte sie vereinen: ein einzigesmal, als Kreon von der Leidenschaft hingerissen, auch des Sohnes eheliches Glück, an dessen Zerstörung er gemahnt wird, mit rohem Wort in den Wind schlägt, nennt sie in einem für sich hingehauchten Klagewort den Geliebten: „o liebster Hämon, wie entehrt der Vater dich!“ Aber keinen Augenblick mischt sich das Verlangen nach seinem Besitz oder die Klage um seinen Verlust hemmend oder trübend in das Bewußtsein ihrer heiligen Pflicht, durch deren Vollziehung sie einst im Hades, wo ihr länger als auf Erden zu wohnen beschieden ist, ein frohes Wiedersehen mit Vater, Mutter und Bruder zu feiern hofft. Dafür aber ist der herrliche Jüngling, in dessen reiner Seele die kindliche Verehrung vor dem königlichen Vater und die Liebe zu dem erkorenen Mädchen einen heißen Kampf entzündet, der Herold des Ruhmes, welchen die fromme That des Mädchens bei den Mitbürgern gefunden. Und hiernach, nicht nach den bänglichen Worten der durch die unmittelbare Nähe des Herrschers eingeschüchterten Greise ist sie zu beurtheilen. In dem Conflict zwischen der göttlichen Stimme des ungeschriebenen Gesetzes, das in ihrem schwesterlichen Herzen lebt, und dem Gehorsam, welchen der Befehl des Herrschers im

Staate heiſcht, hat ſie echt weiblich und heroiſch zugleich trotz der Bedrohung mit dem Tode dem edleren Gebote des Herzens Gehör gegeben. Damit verfällt ſie freilich dem Geſetz, daß der Einzelne es mit ſeiner Exiſtenz zu zahlen hat, wenn er die des Staates in Frage ſtellt durch Vollziehung ſeines eigenen Willens gegen den, der die Macht hat und haben ſoll. Mag die Idee, die er vertritt, ſittlich noch ſo berechtigt und hoch, mag die Macht noch ſo verblendet und roh ſein, die politiſche Nothwendigkeit bleibt dieſelbe. Nur wage man nicht von Schuld der Antigone zu ſprechen. Freilich trägt auch ſie die Familienzüge des Labdakidenhauſes: glühenden Willens iſt ſie, raſch und rückſichtslos entſchloſſen, unbeugſam, ſcharf und ſchneidig gegen die kleinlichen Lehren der Schweſter, trotzend der polternden Wuth des Tyrannen, und doch alles das nur um der Liebe willen: „nicht mitzuhaſſen, mitzulieben bin ich da.“ Maaßloſigkeit, Unbeſonnenheit, Ueberhebung, kurz Hybris iſt ganz auf Seiten des eigenwilligen Königs, der, eben zur Herrſchaft gelangt, ſich für den Staat hält. Von warmer Vaterlandsliebe beſeelt, achtet er in einſeitigem Pflichtgefühl und blinder Leidenſchaft, dem despotiſchen Gebot ſeiner Auctorität zu Ehren gegen ſein eigenes Fleiſch und Blut wüthend, alle menſchlichen Regungen der Milde nicht nur und des Vaterherzens, ſondern auch die unverletzlichen Rechte der Todten, die heiligen Pflichten der Familie für Nichts. Beſchämt ſchon durch die ſelbſtgewiſſe hohe Ruhe, in der Antigone, ihrer That geſtändig, ihm gegenübertritt, geſchlagen durch die freimüthigen Einreden des Sohnes, der ſeinem ſelbſtgefälligen Eifer gegenüber faſt zum Manne reift, dann betäubt und gebrochen durch die Verkündigung des göttlichen Strafgerichts aus dem Munde des Sehers, giebt er zu ſpät den immer dringenderen Mahnungen nach und muß erleben, daß ſein ganzes Haus zuſammenſtürzt, daß die eigne Gattin mit einem Fluch über den Kindermörder ſich entleibt.

Keine der Sophokleiſchen Tragödien ergreift das rein menſchliche Gefühl ſo unmittelbar, keine iſt gedankenvoller, in keiner ſchmiegen ſich die Geſänge des Chors den mannigfaltigen Stimmungen ſo harmoniſch an als in dieſer, die auch durch die Regelmäßigkeit des Scenenbaues, die architektoniſche Symmetrie der einzelnen Dialogpartieen, und die vollendete Durcharbeitung des Stils wie durch die ſtrenge Sauberkeit der regelmäßigen und die herrlichſte Erfindung der freieren Metra gleichſam ein Kanon der tragiſchen Poeſie ſelbſt iſt. Ja man erzählte, daß die Athener ſelbſt von der allſeitigen Trefflichkeit dieſes Werkes ſo eingenommen waren, daß ſie den Dichter, der bisher im Staatsleben nur eben jedem andern wackern Mitbürger an Einſicht und Gewandtheit ſich gewachſen gezeigt hatte, in das Feldherrncollegium wählten, indem ſie einem Manne von ſolchem Geiſt jedes Talent zutrauten. Es wäre das nicht das einzige Beiſpiel jenes Humors geweſen, der in der atheniſchen Gemeinde bisweilen ſein Weſen trieb, und nicht der einzige Fall, wo künſtleriſches Verdienſt durch politiſche Ehren belohnt wurde. Unter neun Collegen, an deren Spitze ein Perikles ſtand, unter ſo viel einfacheren Verhältniſſen, in jener Zeit allſeitiger Durchbildung des Menſchen und allgemeiner Theilnahme an allen öffentlichen Intereſſen mochte wohl auch einmal ein Poet von der leiblichen und geiſtigen Geſundheit des Sophokles ein Jahr lang dem Kriegsdepartement mitvorſtehen. Thatſache iſt, daß er als Fünfundfunfziger Strateg im Samiſchen Kriege war und zu diplomatiſchen Verhandlungen mit den verbündeten Inſeln Chios und Lesbos verwendet wurde. Die liebenswürdige, Vertrauen erweckende Perſönlichkeit des ſchönen und guten Mannes war gewiß geeignet, den guten Willen der Bundesgenoſſen anzuſpornen oder von Neuem zu gewinnen. Daß dennoch ein Staatsmann wie Perikles den poetiſchen Collegen nicht ohne einige wohlwollende Ironie behandelte, iſt ganz be-

greiflich. Nach ſeiner ſtrengen, abgeſchloſſnen Art war es freilich nicht, wenn Sophokles bei einem Gaſtmahl auf Chios die Feldherrnkunſt in einem artigen Strategem, den Kuß eines ſchönen Knaben zu erobern, übte. Dem Vertrauen ſeiner Mitbürger muß er in hohem Grade entſprochen haben, denn fünf Jahre darauf war er Schatzmeiſter der helleniſchen Bundescaſſe und noch einmal im peloponneſiſchen Kriege hat er mit Nikias im Feldherrncollegium geſeſſen, dem er nach ſeiner beſcheidenen Art, obwohl an Jahren der älteſte, den Vorſitz freiwillig einräumte als dem erfahrenſten.

Doch wir kehren zu der poetiſchen Thätigkeit des Mannes zurück, deſſen fruchtbarer Geiſt, nach der Zahl ſeiner Werke zu urtheilen, alle zwei bis drei Jahre eine tragiſche Trilogie geſchaffen haben muß. Nicht in einem Guß und ohne beabſichtigten Zuſammenhang mit der Antigone, ſondern wohl zehn Jahre ſpäter iſt König Oedipus entſtanden, ein Stück, welches dem Ariſtoteles in Beziehung auf die Technik vielfach als Muſter einer Tragödie gilt, ein Drama ſeiner eigenen Gattung, wie Schiller an Goethe ſchreibt, von dem es keine zweite Species giebt. Ein Schickſalsdrama der furchtbarſten Art. Nirgends iſt die bittre Ironie einer ſchonungsloſen Moira erſchütternder und großartiger zur Anſchauung gebracht, freilich in einem Mythos, der ſeines Gleichen nicht hat, von deſſen grauenhaftem Inhalt unſre Seele ſich abkehrt. Ein Held, auf die Kraft ſeines redlichen Willens, ſeines Scharfſinnes, ſeiner ganzen durch und durch edlen Perſönlichkeit vertrauend, geht einen Ringkampf mit dem ſchon vor ſeiner Geburt über ihn verhängten Schickſal ein. Statt ihm zu entrinnen, wie er meint, läuft er ihm unwiſſend in die Arme; eben ſeine beſte Kraft bringt ihn nach gewähntem Glück zu Falle, und ihm ſelbſt iſt endlich beſchieden, zur Entſühnung ſeiner Bürger, die er wie ein Vater liebt, erſt in rührend ahnungsloſem Eifer,

dann von innerer Angſt raſtlos getrieben, auch die Räthſel noch zu löſen, deren Enthüllung ihn vor ihm ſelbſt und aller Welt zum Schmach- und Fluchbeladenen machen ſoll: Greuel in Unſchuld begangen, welche Ordnung und Recht der Natur beleidigen, ohne daß ſie dem Thäter ſittlich zugerechnet werden können. Auch hier muß jeder Gedanke an eine ſogenannte Schuld fern gehalten werden. Nur begreiflicher macht uns das heiße Blut des Unglücklichen, das raſche Aufwallen ſeines ungerechten Zornes gegen Kreon und Tireſias, die doch ſeiner ſchonen wollen, ſein haſtiger Eifer, der ihn die Bahn des Verhängniſſes nur um ſo raſcher hinabtreibt, die rückſichtsloſe Energie, womit er alle Schleier von dem ſchon dämmernden Geheimniß abreißt, daß er am wenigſten der Mann war, um den Schlingen eines lauernden Schickſals zu entgehen. Die Liebe der Götter haben ſeine Ahnen verſcherzt; nur wenn Oedipus nicht er ſelbſt, wenn er ungeboren geblieben wäre, hätte jener Groll einſchlafen mögen.

So geht durch das ganze Stück der furchtbar ironiſche Contraſt zwiſchen der dunklen, dem Zuhörer wohl bekannten Wahrheit, die Zug um Zug langſam enthüllt wird, und dem Schein und Wahn, in dem ſich der Held ſammt allen übrigen Thebanern, den Seher ausgenommen, bewegt. Er und ſein Haus im Anfang allein von der Peſt verſchont, die ganze Stadt im Elend; aller Augen auf ihn als den bewährten Erretter hoffnungsvoll gerichtet, der doch die Urſache des Götterzornes iſt; ſein blinder Eifer, dieſelbe zu entdecken, die Flüche, die er ahnungslos auf ſein eignes Haupt heraufbeſchwört, zuletzt das entſetzliche Gegenbild des durch eigne Hand Geblendeten, hülflos Vertriebenen, dem die Augen des Geiſtes ſo gräßlich aufgethan ſind. Wie klein und elend der Menſch ſei, wenn er ſchuldig oder unſchuldig der göttlichen Huld entbehrt und auf die eigne Weisheit angewieſen iſt, finde ich nirgends ergreifender gepredigt. Und mit welch unerſchöpflichem

Tiefsinn die dem spürkräftigen Athener so geläufige und so willkommene Kunst des räthselhaften, doppelsinnigen Ausdrucks geübt, wie Stimmung und Horizont Scene um Scene meisterlich gefärbt, und das näher und näher rollende Ungewitter aufgehalten, unterbrochen, durch fahle Sonnenstrahlen tückischer Hoffnung nur gefördert wird! Gewiß bei seiner Entladung mußten auch die Gemüther der so empfänglichen Zuhörer gleichsam zusammenbrechen in einem Sturm der Furcht und des Mitleidens, in einem Schauer der Ohnmacht alles menschlichen Witzes und Wollens. Und doch hat Sophokles mit dieser unvergleichlichen Dichtung nur den zweiten Preis davongetragen; ein verhältnißmäßig unbedeutender, manierirter Epigone des Aeschylos, der in der Komödie nicht selten wegen der herben Strenge seines Stils geneckte Philokles hat ihm den Rang abgelaufen, nicht, wie ich meine, durch eine noch größere Leistung, sondern weil das feine Gefühl der Kampfrichter in der überwältigenden, durch kein erhebendes oder versöhnendes Moment gemilderten Furchtbarkeit des Sophokleischen Werkes ein Zuviel tragischer Wirkung erkennen mochte, die nicht nach wohlthätiger Entladung des erschütterten Gemüthes Erleichterung und Erhebung desselben zur Folge habe, sondern es dem Schmerz über das menschliche Geschick fast ungetröstet überlasse. Vielleicht daß man auch die Erinnerung an die kaum überstandene oder gar noch fortwüthende Pest in Athen als der Dionysischen Feststimmung widerstrebend mißbilligte, wie man einst die Darstellung jenes Nationalunglücks, der Einnahme von Milet durch die Perser, sogar streng geahndet hatte. Es ist bezeichnend, daß selbst in Sophokles, dem harmonischsten aller Griechen, die Noth, welche der siebenundzwanzigjährige Bruderkrieg gleich zu Anfang über Athen — und über welche griechische Stadt nicht? — brachte, jenen düstren Niederschlag seiner poetischen Stimmung verursachte.

Schon früher, um die Zeit der Antigone etwa, hatte Euripides seinen ersten Sieg gefeiert, war bald darauf mit Sophokles in die Schranken getreten, freilich um zu unterliegen. Aber seine realistische, die Leidenschaften tief aufwühlende Kunst griff mehr und mehr Platz, und leider können wir im Einzelnen nicht verfolgen, wie dieselbe auf die Weise unsres Dichters allmählig Einfluß geübt hat. Aber staunenswerth ist die Frische, welche diese gottbegabte Natur sich erhalten hat. Denn noch der fünfundachtzigjährige Greis hat im tragischen Wettkampf gesiegt mit dem Philoktetes, einem Werk, dessen Stoff zwar nicht zuerst von ihm erfunden, sondern von Aeschylos wie von Euripides bereits behandelt, von ihm aber so eigenthümlich, so gemüthvoll und großherzig gefaßt ist, daß auch Spätere, welchen alle drei Stücke noch vorlagen, dem Sophokleischen unbedingt den Vorzug gaben. Zwischen der treuherzig derben und kühnen Umrißzeichnung des Aeschyleischen Stils und dem bis ins Kleinliche zur Schau getragenen, der Einfachheit des heroischen Zeitalters wenig angemessenen Raffinement der Euripideischen Intrigue steht die sinnige, edle Weise in der Mitte, womit Sophokles, rohe Ueberwältigung wie kalte Ueberlistung des hülflosen, schwer gekränkten Helden gleichmäßig vermeidend, den sittlichen Kern des Problems auch hier zu befruchten und den Knoten würdig zu lösen weiß. Seine Erfindung ist die herrliche Gestalt des Achilleussohnes Neoptolemos, eines Jünglings von bezaubernder Reinheit, dessen grader, offener, versöhnlicher, echt humaner Charakter höchst glücklich zwischen den starren Groll des in der jahrelangen Einsamkeit engherzig und egoistisch gewordenen Philoktet und die rücksichtslose, unpersönliche, das Wohl des Ganzen allein verfolgende Klugheit des Odysseus gestellt ist. So wendet sich das psychologische Interesse überwiegend dem inneren Kampfe zu, welchen jener Jüngling, dem beschieden ist mit dem sichertreffenden Bogen des Philoktetes

Troja's Eroberung zu vollenden und ſo unſterblichen Ruhm zu gewinnen, im eigenen Herzen zu beſtehen hat. Schon iſt die Liſt gelungen: arglos hat Philoktet dem treuherzigen Sohne des edeln Achill, der ihm theilnehmend Schutz und Heimführung in das Vaterland verſprochen, den Bogen anvertraut; ſchon iſt er auf dem Wege, geſtützt auf den vermeinten Erretter, das Schiff zu beſteigen, das ihn gegen ſein Wollen und Wiſſen den verhaßten Atriden zuführen ſoll, da vermag Neoptolemos, von Mitleid und Scham ergriffen, nicht länger den Trug zu verbergen. Er entdeckt ihm die Wahrheit, und als der Enttäuſchte im Ausbruch höchſten Zornes zu folgen ſich weigert, Odyſſeus aber entſchloſſen iſt, auch ohne ihn den Bogen zu entführen, ſo daß nun der Arme, ſeiner letzten Hülfe beraubt, dem jämmerlichſten Ende entgegenſieht, da vermag es Neoptolemos auch nicht mehr, das ihm anvertraute koſtbare Pfand zu behalten. Trotz aller Einreden des Odyſſeus giebt er es zurück, ja, als ein letzter Verſuch, den Unverſöhnlichen durch gütliches Zureden zum Nachgeben zu bewegen, mißlungen iſt, erklärt er ſich ſogar bereit, ihn ſeinem Verſprechen getreu heimzuführen, als — und hier ſtoßen wir auf ein Euripideiſches Mittel, den Knoten zu zerhauen ſtatt zu löſen, den berüchtigten deus ex machina — in der Höhe vom Olymp herab Herakles, der verklärte Freund des Philoktet, von dem dieſer eben jenen Bogen geerbt hat, erſcheint und ihm durch ſeine Auctorität beſtätigt, daß es des Zeus Rathſchluß ſei, was von ihm verlangt werde; worauf ſich denn auch Philoktetes der Moira fügt. Um dieſen Schluß zu würdigen, dürfen wir nicht verkennen, daß derſelbe nur ſymboliſch die Umwandlung, welche ſich unſcheinbar im Gemüthe des Helden vollzogen hat, durch eine plötzliche Erleuchtung gleichſam beſiegelt. Der eiſerne Charakter eines griechiſchen Heroen, der ihm ſeine Verehrung bei den nachgeborenen Sterblichen ſicherte, konnte durch Seinesgleichen nach

antiker Vorſtellung nicht bewegt werden, ohne an Würde einzubüßen: nur himmliſchem Einfluß, d. h. dem Schickſalsgebot war er unterworfen.

Eine beſondere Feinheit aber würde dieſer Schluß gehabt haben, wenn unſrem Drama bei derſelben Aufführung vorangegangen wären die Trachinierinnen. Bekanntlich geht am Schluß dieſer Tragödie Herakles, von den unſäglichen Qualen des Neſſusgewandes gepeinigt, dem Tode entgegen. Der letzte Liebesdienſt, die Anzündung des Scheiterhaufens, auf dem der tapfre Held zu enden beſchloſſen hat, iſt dem treueſten ſeiner Freunde, dem Philoktet, vorbehalten, dem eben zum Dank dafür Bogen und Pfeile des Verklärten anheimfielen. So würde alſo zwiſchen beiden Stücken eine wenn auch leiſe Beziehung ſtattgefunden haben, wie ſie auch Sophokles nicht zu verſchmähen brauchte. Beiden iſt auch das Motiv körperlicher Pein, die vom Schickſal verhängt iſt, gemeinſam. Denn jedenfalls gehört aus formalen Gründen, die hier nicht erörtert werden können, die Abfaſſung der Trachinierinnen eher in dieſe als in eine frühere Periode. Manche Anklänge an Euripideiſche Manier beſtätigen dies: namentlich der Prolog und die Beigabe einer vertrauten Dienerin der Deianeira. An Werth ſteht dies Drama, wenn man die ſittliche Tiefe ermißt, wohl unter den übrigen: die innige Liebe einer in ihren Rechten bedrängten, unerfahrenen Gattin ſchlägt, indem ſie eben dieſe und den ungetheilten Beſitz des lang entbehrten Gatten wieder gewinnen will, durch ihre Haſt und Unbeſonnenheit zum gemeinſamen Verderben um; und der vielerprobte Held, der ſoviel Gefahren ſiegreich beſtanden, findet nach dem letzten Kampf die durch Orakel verheißene Erlöſung von allen Mühen nicht in dem gehofften Glück am häuslichen Heerde, ſondern in einem qualvollen Tode, der ihn aber der Unſterblichkeit zuführt, während die unglückſelige Urheberin deſſelben

leider mit ſeinem Fluche belaſtet ſich ſelbſt den Weg zum Hades bahnt. So fein die Ausführung dieſer Fabel im Einzelnen iſt, ſo kann doch der gewagte Schluß, welcher, wie es die Sage wollte, die nun verwaiſte und verwittwete Iole dem Sohne des Herakles und der Deianeira gegen deſſen Willen verlobt, mit dem harten Schickſal der Heldin nicht verſöhnen: daſſelbe hängt zu ſehr an dem äußerlichen Faden eines praktiſchen Verſehens, da uns wenig zu denken giebt, und Herakles war nicht der Mann um in die zarteren Seiten des menſchlichen Lebens bedeutend einzugreifen.

Aber dem Schickſal des Oedipus bis an ſein Ziel nachzugehen mochte ſich der Dichter bis in ſeine letzten Lebensjahre nicht verſagen. Als er im einundneunzigſten ſtarb, hinterließ er den Oedipus auf Kolonos, der vier Jahre nach ſeinem Tode von ſeinem gleichnamigen, vorzugsweiſe geliebten Enkel zur Aufführung gebracht wurde. Vielleicht hat er längere Zeit daran gearbeitet und wir ſind nicht unbedingt berechtigt, das ganze Werk als eine Frucht ſo hohen Greiſenalters zu betrachten. Noch leuchtet auch in ihm die Fackel ſeines poetiſchen Genius, aber die dramatiſch Kraft iſt merklich ermattet. Schon die Handlung, deren Ziel iſt, den müden, durch das Unglück geheiligten Helden, nachdem das eigne Vaterland ihn als einen Unreinen verſtoßen, auf attiſchem Boden zur ewigen Ruhe zu bringen, kann nur etwa als letzter Akt einer Aeſchyleiſchen Trilogie befriedigen, nicht als ſelbſtändiges Drama. Wir ſind aber nicht berechtigt zu der Annahme, daß Sophokles am Ziele ſeiner dramatiſchen Thätigkeit mit Abſicht zu der Compoſitionsweiſe des ältren Meiſters zurückgekehrt ſei und etwa mit Hinzunahme der beiden früher aufgeführten Stücke dieſes Sagenkreiſes eine thebaniſche Trilogie bezweckt habe, in der dann der Oedipus auf Kolonos nicht den Schluß, ſondern die Mitte gebildet haben würde. In jüngeren Jahren

würde Sophokles dieſen Stoff, der nur dem Ausklingen mannigfacher Stimmungen günſtig iſt, nimmer gewählt haben. Als die Sonne ſeines Lebens die letzten Strahlen warf, erquickte es den frommen, gemüthvollen Greis, dieſelben über ſeinen heimiſchen Gau Kolonos zu ergießen, und mit dem Abendglanze ſeiner Kunſt Athens Vergangenheit zu verklären. Noch gebot er über eine reiche Tonleiter mächtiger wie inniger Klänge, noch beſaß er die volle Energie des Ausdrucks wie des Gedankens, nie floſſen ihm die Rhythmen lieblicher und ergreifender; und ſo ſchuf er eine Reihe bedeutender Scenen mit herrlichen Reden, entzückenden Geſängen jeder Art; aber die plaſtiſche Geſtaltung der Charaktere, die ſtraffe Spannung des Mythos, das lebensvolle Ineinandergreifen der Theile vermiſſen wir: Rhetorik und Lyrik überwiegen.

Wegen der Univerſalität ſeines Genie's haben die Alten Sophokles den Homer der Tragödie genannt. Während eines dreiundſechszigjährigen ununterbrochenen Schaffens, von der Gunſt der Zeitgenoſſen mehr als jeder andre getragen (denn aus etwa 27 Aufführungen iſt er 20mal als Sieger hervorgegangen, ſonſt hat er ſtets den zweiten Preis erhalten), in freundlichem, gegenſeitig anerkennendem und befruchtendem Wettſtreit mit faſt allen bedeutenden Tragikern, die Athen gekannt hat, ſich entwickelnd, hat er in der reichen Geſammtmaſſe ſeiner Dramen gleichſam die Muſe der Tragödie ſelbſt in ihrer reinſten und vollkommenſten Geſtalt zur Erſcheinung gebracht, ähnlich wie Homer als Inbegriff des Epos gefaßt wurde. Die glückliche harmoniſche Mitte zwiſchen der herben, noch unentfalteten Größe des Aeſchylos und dem unruhigen, abſichtsvollen, zerriſſenen und leidenſchaftlichen Realismus des Euripides iſt auch in dem herrlichen Standbilde unſeres Dichters ausgeprägt, deſſen Vorbild, einſt etwa vierzig Jahre nach ſeinem Tode auf Staatskoſten in Erz gegoſſen, zwiſchen

denen ſeiner beiden größten Kunſtgenoſſen das atheniſche Theater geziert haben mag: eine feine hohe Geſtalt im ſchönſten Ebenmaaß aller Glieder, vornehm in edelſtem Anſtande in die frei und doch kunſtvoll geordneten Falten ſeines Gewandes gehüllt, das noch einen Theil der kräftigen Bruſt erblicken läßt, feſt und geſchloſſen in ſich ruhend. Das Haupt von weichem, lockigem Haar und Bart voll umrahmt, mit ſchmaler Siegerbinde geſchmückt, die beſcheiden in die Locken geflochten nur wenig ſichtbar wird; das Antlitz nicht in außerordentlichen, großen Formen, aber voll Adel, klar und tiefgeiſtig, der Blick frei und milde, etwas nach oben gerichtet, die Stirn gedankenvoll über den Augen hervortretend, die Wangen voll und weich, ſoweit es dem Manne anſteht; und um den Mund ſpielen die Grazien ſinniger, hoher und lieblicher Rede, deren duftigſte Blüthen er wie die Biene in die Zellen der Poeſie zu ſammeln verſtand.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsstr. 24.

(12)

Hauswirthschaftliche

Zeitfragen.

Die Grenzen der hauswirthschaftlichen Produktions-Einschränkung. Markt- und Magazin-Verkauf. Die Dienstboten-Noth. Das Einfamilien-Haus statt der Mieths-Kaserne.

Von

A. Emminghaus.

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Kaum eine andere unter denjenigen Wissenschaften, deren erstmalige systematische Begründung in die letzten hundert Jahre fällt, ist so frühzeitig — in gewissem Sinne könnte man sagen so vorzeitig — einer so allgemeinen Theilnahme begegnet, als die Wirthschaftslehre. Seit vierzig bis funfzig Jahren sehen wir in der seit eben dieser Zeit so mächtig anschwellenden Tagesliteratur neben dem politischen kein anderes Gebiet des menschlichen Wissens und Forschens so vielfach berühren, als das wirthschaftliche. Andere — insbesondere die Natur- — Wissenschaften hatten schon damals, als die Wirthschaftslehre noch kaum ihr Forschungsgebiet richtig zu begrenzen vermochte, eine größere Zahl von unumstößlichen Wahrheiten zu Tage gefördert, als die Wirthschaftslehre heutzutage. Und daß jene Wahrheiten, kaum entdeckt, auch alsbald verwerthet wurden, gehört zur Signatur unseres zwischen Wissenschaft und Leben rasch vermittelnden Zeitalters. Aber so allgemeinem Interesse begegneten, so rasch Gemeingut der Massen wurden doch diese handgreiflichen Ergebnisse der exacten Forschung niemals, als selbst noch zweifelhafte, wenn nur mit einer Art von kategorischer Sicherheit ausgesprochene Behauptungen, welche das Wirthschaftsleben der Menschen betreffen. Es wird in der Popularisirung beispielsweise der Naturwissenschaften überall viel geleistet — auch viel gesündigt; aber

mehr geschieht doch in dieser Richtung für die Wirthschaftslehre, und diese letzteren Versuche finden einen breiteren Boden des Verständnisses und des Interesses. In jeder englischen Stadt von einigen tausend Einwohnern besteht eine „scientific institution“ mit periodischen Vorträgen vor vollen Bänken. Aber die zahlreiche Zuhörerschaft ist doch viel besser vertraut mit den Grundzügen der Lehre eines Adam Smith oder John Stuart Mill, als mit den naturwissenschaftlichen Problemen, mit denen sie die scientific institution vorzugsweise unterhält. Und auch bei uns bildet sich in der großen Masse der Bevölkerung viel leichter eine feste Ansicht über die Einflüsse, welche auf die Preise der Güter und Leistungen wirken, über die Macht und die natürlichen Schranken der Arbeitstheilung, als es gelingt, in eben diesen Kreisen für die Gesetze der Bewegung der Himmelskörper, für das Wesen der Wärme und des Lichtes, für die Funktionen des Nervensystems u. s. w. auch nur Interesse zu erwecken.

Ich will diese Erscheinung nur konstatiren, nicht zu erklären versuchen.

Die Erklärung *ist* nicht schwierig. Aber sie wird Demjenigen schwieriger *erscheinen*, als sie ist, der sich vergegenwärtigt daß schon der Name, unter welchem bei uns, wie in anderen Kultursprachen, die Wirthschaftslehre aufzutreten pflegt, über das Wesen und die Aufgaben der Wissenschaft irre führen muß.

Wir reden von „*Nationalökonomie*“ oder „*Volkswirthschaftslehre*“ und ein klein Wenig Nachdenken reicht doch hin, um uns alsbald zu überzeugen, daß ein *Volk als solches* nicht wirthschaftet; daß ein Volk zwar außer der gemeinschaftlichen Sprache gemeinschaftliche Erinnerungen, gemeinschaftliche Sitten und Rechtsanschauungen, vielleicht auch seine *Eigenartigkeit in der Auffassung* des Wirthschaftslebens, ja in der wirthschaftlichen Arbeit selbst haben kann, daß es aber höchstens ganz

zufällig einmal in bewußter Gemeinschaftlichkeit an die Lösung einer gemeinsamen wirthschaftlichen Aufgabe herantritt; daß wir auf dem ökonomischen Gebiete ebenso abhängig von und zusammengehörig mit unseren Antipoden sind, als von und mit unseren nächsten Volksgenossen; daß, so sehr wir auch Ursache haben, unser Nationalgefühl und unseren Nationalstolz auszubilden und zu behüten, doch in wirthschaftlichen Angelegenheiten das Gedeihen Aller um so sicherer wächst, je mehr wir uns von dem Aberglauben emanzipiren, daß die politischen Grenzen des Staates auch wirthschaftliche Scheidelinien sein müssen.

Nicht die Völker als solche, aber allerdings andere natürliche und künstliche menschliche Verbindungen sehen wir neben den Einzelnen als Subjekte wirthschaftlicher Thätigkeiten auftreten.

Unter den natürlichen solchen Verbindungen ist die älteste und ursprünglichste die Familie.

Die meisten natürlichen Verbindungen der Menschen — der Stamm so gut wie die Gemeinde, wie der Staat, wie die Familie, verfolgen zwar nicht in erster Linie wirthschaftliche Zwecke; aber sie sind ohne wirthschaftliche Lebensäußerungen nicht denkbar. Sie wirthschaften nur nicht um des Erwerbes, um des Ertrages, sondern unmittelbar um der Bedürfnißbefriedigung Willen. Das sehen wir deutlich am Staate, der nicht wirthschaftet wie der Gewerbsmann, sondern wie der Pfründner, der nur verbraucht und nichts erwirbt, oder doch nichts erwerben sollte. Das sehen wir an der Familie, deren Vorstand sorgfältig unterscheidet zwischen Geschäfts-Konto und Haushalts-Konto, und die als solche nur verbraucht, und nichts erwirbt, auch in ihrem Bereiche von dem Ertrage des Geschäfts nicht mehr bekommt, als ihren Bedarf.

Unter den natürlichen Verbindungen ist der Staat die erste, deren Wirthschaft man nach wissenschaftlichen Grundsätzen

einzurichten versucht hat. Die Staatswirthschaftslehre oder Finanzwissenschaft ist die älteste unter den angewandten Wirthschaftslehren. Schüchtern und zögernd, nur in einigen Partieen einigermaßen rüstig vorwärts schreitend, noch nirgends aber in ihrem ganzen Umfange behandelt, folgt die Gemeindewirthschaftslehre nach.

Die älteste, ursprünglichste menschliche Verbindung, die Familie, entbehrt noch ganz eines Systems von Grundsätzen für ihre Wirthschaftsführung.

Es sei mir gestattet, wenigstens an einigen Beispielen zu zeigen, daß der Mangel einer Wissenschaft, die man Hauswirthschaftslehre nennen könnte, nicht auf die Dürftigkeit des Stoffes, oder darauf zurückzuführen ist, daß der sich darbietende Stoff ernster und gründlicher Betrachtung unwerth wäre.

In der Hauswirthschaft — sagte ich — gilt es nicht, zu verdienen, zu erwerben, sondern Erworbenes zur Bedürfnißbefriedigung anzuwenden. Der Haushalt empfängt seinen Bedarf aus dem Geschäft, mag dieses Geschäft nun in der bloßen Vermögensverwaltung, oder in regelmäßigen und bezahlten Dienstleistungen, oder in irgend einem Gewerbebetriebe bestehen. Der Haushalts-Vorstand, wenn er zugleich seinem Geschäft vorsteht, mag sich in Gedanken in zwei Personen scheiden; in der einen Gestalt hat er nach ganz anderen wirthschaftlichen Grundsätzen zu verfahren, oder die nämlichen Grundsätze in anderer Weise zu verwirklichen, als in der anderen. Als Geschäftsvorstand — sagen wir z. B. als Chef eines Handelshauses, oder eines Fabrikgeschäftes — verwerthet er seine Mittel und Kräfte um des Gewinnes Willen, und der Gewinn pflegt zum Theil auf's Neue gewinnbringend angelegt zu werden; er giebt stets, und, wenn das Geschäft prosperirt, gewinnt er den Einsatz verdoppelt zurück. Als Haushaltsvorstand dagegen ist er dem Steuerzahler zu vergleichen. Er giebt stets, aber er gewinnt nie

mehr zurück; im besten Falle empfängt er genau das Aequivalent seines Opfers in der Gestalt des häuslichen Behagens, der anmuthigen Bedürfnißbefriedigung, wie der Steuerzahler in der Gestalt der Sicherheit und des Genusses der Allen zu Gebote stehenden Staatsanstalten.

Der Geschäftsvorstand als solcher kann bei größerer technischer und wirthschaftlicher Einsicht trotz einer starken Reduktion des Ausgabenbudgets das Ergebniß seiner Anstrengungen steigern.

Auch der Haushaltsvorstand kann bis zu einem gewissen Grade das Erforderniß reduziren, ohne sich in der Bedürfnißbefriedigung gegen früher einzuschränken. Aber die Grenze der Möglichkeit solcher Reduktion ist viel enger gezogen; die Erweiterung dieser Grenze hängt weit weniger von seiner Einsicht, als von anderen, seinem Einfluß unzugänglichen Faktoren ab; der standard of life, das Maß Dessen, was zur Befriedigung der täglichen Bedürfnisse nöthig ist, ist eine viel konstantere, viel unabänderlichere Größe, als das Maß der Geschäftsunkosten.

Und endlich — die extensive Vergrößerung des Geschäftes mag mitunter aus geschäftlichen Rücksichten geboten sein; meistens kann sich der Geschäftsvorstand einer solchen Vergrößerung enthalten. Dem Haushaltungsvorstand wächst sein Reich im glücklichen Falle extensiv in Folge natürlicher Einflüsse bis zu einem gewissen Zeitpunkte fortwährend, und der intensiven Beschränkung widerstrebt eine Macht, der sich auch der Stärkste nicht völlig widersetzen kann — die Macht der Sitte und des Herkommens.

Schon diese wenigen Gegenüberstellungen lassen uns einige charakteristische Eigenthümlichkeiten der Hauswirthschaft erkennen. Ihre Sonderstellung würde noch deutlicher werden, wenn man, wie zwischen ihr und der gewerblichen Privatwirthschaft, so zwischen ihr und der Staatswirthschaft die Parallele zu ziehen,

oder wenn man sie mit der Wirthschaft einer künstlichen Vereinigung zu vergleichen versuchte.

Doch — dem Zweck ist bereits genügt. In flüchtiger Skizze wenigstens ist die Sphäre der Hauswirthschaft gezeichnet, und angedeutet, daß sie ein Gebiet für selbständige wissenschaftliche Betrachtungen umschließt.

Wenn ich dieses Gebiet nun selbst betrete, und mich anschicke, einige Fragen zu erörtern, die ich als hauswirthschaftliche Zeitfragen bezeichne, weil sie in das Gebiet der Hauswirthschaft gehören und recht eigentlich in unserer Zeit zur Lösung drängen, so geschieht dies — ich verhehle es nicht — mit einigem Zögern. Denn höchst alltägliche Dinge sind es, von denen ich zu reden habe, und auf den ersten Blick kaum werth, in diesem Kreise erörtert zu werden. Doch hole ich mir den Muth von einem Gleichnisse: Wenn man ein staubiges Kleid ausklopft, so entsteht nur gemeiner Staub. Fällt dieser Staub aber in eine Gasflamme, so verbrennt er mit gelbem Lichte. Die Strahlen dieses Lichtes geben, durch das Prisma geleitet, das Natriumbild. Das Natriumbild sehen wir aber auch im Sonnenspektrum. Dieses Sonnenspektrum beweiset uns, daß der fortwährende Prozeß der Verbrennung ganz gemeinen Staubes eine unserer wichtigsten Lebensbedingungen ist.

Oft genug hat sich die Wirthschaftslehre mit den unscheinbaren Vorkommnissen des täglichen Lebens zu beschäftigen. Aber diese unscheinbaren Vorkommnisse sind die Erscheinungsformen weltbeherrschender Gesetze. Mit dem geschärften Auge gesehen sind sie lehrreichstes Material. Nur dem blöden Auge erscheinen sie als unwerth der Beachtung. —

Eine wesentliche Funktion der Hauswirthschaft besteht in der Erzeugung von Gütern. Die Küche ist die wichtigste und geschäftigste Werkstätte der hauswirthschaftlichen Gütererzeu-

gung. Die Hausfrau ist die Meisterin, beim Großbetriebe allein mit der Direktion beschäftigt, umgeben von Gehülfen und Gehülfinnen verschiedenen Ranges, beim Kleinbetriebe genöthigt, selbst mit Hand anzulegen, Meister und vornehmster Geselle in einer Person.

Aber die Zubereitung von Nahrungsmitteln ist in der Hauswirthschaft nicht der einzige Akt, die Küche nicht die einzige Werkstätte der Gütererzeugung. Selbst bei hochentwickelter Kultur pflegt die Hausfrau sich mindestens noch mit der Herstellung von Kleidungsstücken, mit der Ergänzung des Wäsche-Inventars zu beschäftigen, entweder nur leitend und auffichtführend, oder indem sie selbst rüstig mit Hand anlegt. Seit dem Aufkommen der Nähmaschinen hat diese Art hauswirthschaftlicher Gütererzeugung vielleicht eher zu- als abgenommen.

Im Großen und Ganzen aber ist die Tendenz, das Gebiet der hauswirthschaftlichen Gütererzeugung mit fortschreitender Kultur mehr und mehr einzuengen, augenfällig.

Es darf uns nicht Wunder nehmen, daß die schöne Königstochter Nauskaa ihre Mutter am Heerde fand,

„umringt von dienenden Weibern,
Drehend der Wolle Gespinnst, meerpurpurnes;"

Es befremdet uns nicht, daß in der Normannischen Königsburg, unter Gerlinde's — der Königin — Leitung Garn gewunden und Flachs gehechelt ward.

Ueberall trennt sich erst allmälig das Gewerbe zu selbständigem Geschäftsbetriebe von der Hauswirthschaft los.

Ja noch lange, nachdem diese Scheidung im Wesentlichen vollzogen, haftet das Vorurtheil fest, daß es vom Uebel sei, sie sich ganz vollziehen zu lassen.

Einen der, auch in wirthschaftlichen Dingen, aufgeklärtesten Männer des vorigen Jahrhunderts, Justus Möser, sehen wir in

vielen der trefflichen unter dem Titel „Patriotische Phantasieen" gesammelten Aufsätze energisch dafür eintreten, daß Alles, was nur irgend möglich, im Hause bereitet werde. In der anmuthigen Erzählung: „Die Spinnstube" z. B. ist die nur selbstgesponnenes Leinenzeug tragende Selinde sein Ideal von einer guten Hausfrau.

Wer von uns wüßte sich nicht noch der Zeiten zu erinnern, wo, auch in städtischen Haushaltungen, gesponnen, Seife gekocht, Brod gebacken wurde, wo es der Stolz der Hausfrau war, die Töchter mit Leinenzeug, wozu das Garn im Hause gesponnen ward, auszustatten, den Kindern bis zu einer ansehnlichen Altersstufe die Kleidung im Hause zu fertigen, und wo es für unverantwortlichen Luxus galt, ein Gastmahl außer dem Hause bereiten zu lassen, feineres Backwerk nicht im eigenen Backofen mit feinem Verständniß für die nöthigen Manipulationen der Vollendung entgegenzuführen?

Diese Zustände sind bei uns ganz verschwunden, oder auf das Land zurückgedrängt, und da selbst weicht die hauswirthschaftliche Gütererzeugung Schritt vor Schritt dem Ankauf der fertig und in bester Qualität mit guten Instrumenten und geregelter Arbeitstheilung von der Industrie gelieferten Erzeugnisse.

Auch den Bedarf der Küche kaufen wir in weit mehr zugerichteter Form, schon als eine Art von Halbfabrikat, so daß gewissermaßen nur noch die letzte Hand anzulegen bleibt. Bieten doch englische Fleischläden das Fleisch völlig zugerüstet für den Heerd in mindestens zwanzig verschiedenen Formen von jeder Sorte dar! Liefert uns doch die Industrie die sogenannten Teigwaaren in viel gefälligerer und schmackhafterer Gestalt, als sie die geschickteste Kochkünstlerin früher mit großem Zeitaufwand herzustellen vermochte!

Es ist wahr — wir müssen für das Halbfabrikat mehr be-

zahlen, als früher für den Rohstoff. Aber wir brauchen auch die Abfälle nicht mit zu kaufen. Es ist wahr — ein Stück Leinenzeug kostet, fertig gekauft, mehr, als wenn man das selbstbereitete Handgespinnst dem Weber liefert und sich nun daraus Tuch fertigen läßt. Aber es ist keine Frage, daß der Maschinenwebstuhl aus Maschinengarn schöneres — auch dauerhafteres — Tuch zu fertigen vermag, als der Handweber aus Handgespinnst. Es ist wahr: die Baargeldausgabe für 1 Centner Waschseife beläuft sich höher, als die wenigen Auslagen, welche unsere des Seifenkochens kundigen Großmütter für die nicht gelegentlich im Hause selbst gewonnenen Ingredienzien der Seifenbereitung zu bestreiten hatten. Aber — ob das fertig gekaufte Fabrikat nicht auch wirklich um so viel bessere Dienste leistet?

Und — was das Wichtigste ist, müssen wir es nicht wirklich als einen großen und werthvollen Kulturfortschritt begrüßen, daß die gewerbliche Gütererzeugung, indem sie der hauswirthschaftlichen so wirksame Konkurrenz macht, den hier waltenden Kräften Zeit und Anstrengung erspart, welche diese viel wichtigeren Zwecken zuwenden können? Oder sollte es wirklich für den guten Ruf einer guten Hausfrau unerläßlich sein, daß man ihr nachsagen könne, ihr ganzes Dichten und Trachten sei stets, von früh bis spät, dem Küchenzettel, dem Wasch- und Plätt-Lokale, der Nähstube und dem Spinnrocken zugewandt? Giebt es, wenn die Industrie unserer Zeit ihr einen großen Theil dieser Sorgen abnimmt, nicht genug würdige Gegenstände, welchen sich das Interesse und die eifrige Thätigkeit in den gewonnenen Mußestunden zuwenden kann?

Wir sehen in unseren Tagen hochbegabte und hochgebildete Männer — ich erinnere nur an den berühmten englischen Philosophen und Oekonomisten John Stuart Mill — an der Spitze einer Bewegung, welche es auf eine völlige politische Gleich-

berechtigung des weiblichen mit dem männlichen Geschlecht absieht. Mir will es nicht scheinen, als habe diese Agitation Aussicht und Berechtigung auf dauerhaften Erfolg. Aber die durch die theilweise Erlösung von den Pflichten und Sorgen der hauswirthschaftlichen Gütererzeugung gewonnene Muße der Frauen kann in anderer Weise zum höchsten Segen der Menschheit trefflich verwerthet werden. Die Spielschulen und Kindergärten sind doch nur ein Nothbehelf für außerordentliche Fälle. In der Regel ist die gebildete Mutter doch die glücklichste Pflegerin und Erzieherin der kleinen Kinder; sie sollte sich dieses süße Amt nie, außer in zwingenden Fällen, aus der Hand nehmen lassen. Unsere Schulen streben zwar mehr und mehr nicht blos nach einseitiger Abrichtung, sondern nach harmonischer Erziehung ihrer Zöglinge. Aber sie überlassen dem Hause doch und werden ihm immer überlassen den schwersten und wichtigsten Theil der Erziehung. Welch' eine Fülle von Aufgaben für die durch den Fortschritt der Zeit unseren Hausfrauen verschafften Mußestunden! Und nun kommt noch in unserer, von genossenschaftlichem Geiste erfüllten Zeit eine Menge von Gelegenheiten zur Bethätigung praktischen Gemeingeistes, darunter solche, in denen das weibliche Gemüth und der immer auf das Nächste gerichtete weibliche Verstand ihre ganze Kraft und ihren ganzen Reichthum entfalten können. Endlich — last not least — die Literatur und Kunst sind immer am Werke, das Füllhorn ihrer Gaben über uns auszuschütten. Die besten dieser Gaben sind für gebildete Frauen immer erst eben gut genug. Aber die Bewältigung auch nur des Besten erfordert Ernst, Widmung, freie Kraft und Muße. Die Industrie, indem sie der Hauswirthschaft glückliche Konkurrenz macht, ermöglicht den entlasteten Arbeiterinnen den sinnigen und veredelnden Genuß jener holden Gaben.

Wenn aber der gewonnenen Muße eine solche Fülle ernster und schöner Aufgaben wartet, ist es dann — so wird man fragen — nicht richtig, mehr und mehr, bis auf ein Minimum, die hauswirthschaftliche Arbeit einzuschränken?

In der That — schon jetzt sehen wir manche großstädtische Haushaltungen ganz im Hôtel-garni-Geschmack eingerichtet, gänzlich befreit von jeder hauswirthschaftlichen Sorge, gänzlich auf Versorgung von Außen angewiesen, die Hausfrau gänzlich unbekannt mit hauswirthschaftlichen Verrichtungen, ganz absorbirt von anderem, oft dem nichtigsten Zeitvertreib, völlig befangen in dem Vorurtheil, daß sich weibliche Bildung und Würde mit der Sorge um die Kleinigkeiten des täglichen Hausbedarfes nicht vertrage.

Und, indem wir dies beobachten, stehen wir vor der ersten der hauswirthschaftlichen Zeitfragen, die ich hier zu erörtern mir vorgenommen.

Wie weit ist es richtig — so lautet die Frage — die hauswirthschaftliche Arbeit einzuschränken, wenn die Verhältnisse des Verkehrs und des Angebotes, wie in unseren Weltstädten, eine Einschränkung bis auf das äußerste Maß gestatten? Bis wie weit ist es richtig, die Gegenstände des Bedarfs ganz fertig zu kaufen, anstatt sie im Hause wenigstens der letzten Zurüstung zu unterziehen? Wie weit richtig, hauswirthschaftliche Geschäfte außer'm Hause, statt im eigenen Haushalt, verrichten zu lassen, oder zu verrichten?

Augenscheinlich ist diese Frage zwar eine wirthschaftliche, aber nicht lediglich eine Frage der Kalkulation. Eine Frage der Berechnung ist sie nur dann, wenn das Rechnen nicht mehr eine Pflicht der Klugheit, sondern eine Zwangspflicht ist. Wer sich die theurere Art der Befriedigung zu wählen in der Lage ist, thut wohl daran, sie zu wählen, wenn sie anmuthiger ist. Es lassen sich Einrichtungen denken, welche einer Familie ein

kräftigeres Mahl um billigeren Preis auswärts verschaffen, als sie es sich im eigenen Hause bereiten könnte. In dem berühmten Etablissement Duval in Paris in der Rue Montesquieu kann man täglich an bestimmten Plätzen die nämlichen Familien — Männer, Frauen und Kinder —, z. B. die Familien mittelmäßig besoldeter Beamter, Kommis, Fabrikaufseher u. s. w., ihr Mittagsmahl einnehmen sehen. Die Leute müssen rechnen, und sie berechnen sich, daß, wenn sie auch täglich vier Franken insgesammt für das Mittagsbrod ausgeben müssen, diese Lebensart sie doch Zeit, Küchenmiethe, Heizmaterial, Dienstbotenkräfte ersparen läßt.

Wer aber nicht so rechnen muß, bei dem spricht Alles zu Gunsten einer völlig anderen, wenn auch vielleicht viel kostspieligeren Lebensart. Oder ist es etwa nur ein Bedürfniß des deutschen Gemüthes, das gemeinschaftliche, im Hause bereitete Mahl als die anmuthigste Art der Befriedigung des Nahrungsbedarfes zu betrachten? Sind es etwa nur die germanischen Völker, bei denen es seit Alters geheiligte Sitte ist, wenigstens einmal des Tages familienweise zu gemeinschaftlichem Genusse der im Hause, unter der fürsorglichen Aufsicht der Hausfrau, bereiteten Nahrung sich zu versammeln?

„Die schönste Gestalt der Ernährung des Menschen" — sagt ein neuerer Schriftsteller — „findet man in der Familie, wo die Hausfrau in liebevoller Sorgfalt für die Ihrigen die Speisen entweder selbst bereitet, oder doch unter ihrer Leitung bereiten läßt, wo die Mahlzeit die Glieder der Familie vereinigt und ein vertrauliches Wechselgespräch dem Gemüthe eine die Gesundheit fördernde Stimmung verleiht. Da ist der Hausfrau die Sorge für die Speisung eine sehr erfreuliche, weil sie hofft, dadurch die Gesundheit der Familie zu fördern und ihr einen angenehmen Genuß zu bereiten. Da wird der Genuß der Spei-

sen durch den Gedanken an die liebevolle Fürsorge der Hausfrau vergeistigt."

Was indeß die anderen Bedürfnisse betrifft, für welche in der Hauswirthschaft gesorgt werden kann, so wird es in der That eine Frage der Berechnung sein, ob ihre Befriedigung richtiger auf dem Wege der häuslichen Arbeit, oder auf dem Wege des Ankaufs und der Ermiethung fremder Leistungen beschafft wird. Nur daß bei dieser Berechnung natürlich auch der Umstand mit in Frage gezogen werden muß, ob die Selbstbeschaffung, wenn sie billiger wäre, nicht doch zur Vernachlässigung höherer Pflichten zwingen, ob sie, selbst wenn sie theurer wäre, nicht einmal vorhandenen Kräften eine angemessene und nützliche Beschäftigung gewähren würde.

Jedenfalls — für eine wie unwiderstehliche Macht man auch die Mode halten mag — bei der Entscheidung der Frage von der Ausdehnung oder der Beschränkung der hauswirthschaftlichen Thätigkeit sollte man ihr keine Stimme verstatten. Das Haus sollte man dem nivellirenden Einfluß dieser Tyrannin hartnäckig verschließen; hier sollten die Eigenart, die Traditionen und die Geschmacksrichtung der Familie neben der verständigen Berechnung die einzigen entscheidenden Faktoren sein.

Und — wie frei man auch die Konkurrenz der Industrie gegenüber der Hauswirthschaft walten läßt, in wie enge Grenzen man auch das Gebiet der letzteren einschränken mag — bei der weiblichen Erziehung sollte doch in keinem Lebenskreise, in keinem Stande die wirthschaftliche Seite jemals vernachlässigt werden. Geschähe es irgendwo, würde es gar eine Sache der Sitte und des guten Tones — es fiele manche holde Blüthe aus jenem Ehrenkranze, den unser Schiller den Frauen gewunden; schmählig verkümmert würde jenes Ideal einer deutschen

Hausfrau, welches Goethe eine werdende Hausfrau in jenen unvergleichlich schönen Versen schildern läßt, wo es heißt:

„Dienen lerne bei Zeiten das Weib nach ihrer Bestimmung;
Denn durch Dienen allein gelangt sie endlich zum Herrschen,
Zu der verdienten Gewalt, die doch ihr im Hause gehöret.
Dienet die Schwester dem Bruder doch früh, sie dienet den Eltern,
Und ihr Leben ist immer ein ewiges Gehen und Kommen,
Oder ein Heben und Tragen, Bereiten und Schaffen für Andre.
Wohl ihr, wenn sie daran sich gewöhnt, daß kein Weg ihr zu sauer
Wird, und die Stunden der Nacht ihr sind wie die Stunden des Tages,
Daß ihr niemals die Arbeit zu klein und die Nadel zu fein dünkt,
Daß sie sich ganz vergißt, und leben mag nur in andern!“

— —

Eine zweite wichtige hauswirthschaftliche Frage ist die nach der zweckmäßigsten Art des Einkaufes der zur Befriedigung der Bedürfnisse der Hauswirthschaft erforderlichen Gegenstände. Mit einer Zeitfrage haben wir es hier insofern zu thun, als sich gerade in unserer Zeit eine Entwickelung vollzieht, die von den Interessenten nur ein Wenig begünstigt zu werden braucht, um alsbald eine vortheilhaftere, als die bisher übliche, Art des Einkaufs zu ermöglichen.

Ich will zuerst reden von einer Art des Einkaufs, welche, obwohl theils zur Zeit noch nicht zu vermeiden, theils durch ein altes Vorurtheil gestützt, doch augenscheinlich unzweckmäßig ist; ich meine den Markt-Einkauf.

Jeder Deutsche, der seine Kindheit in kleineren Orten verlebt hat, wird in dem Gedenkbuch seiner Jugenderinnerungen solche verzeichnet finden, die mit dem Markt- und Meßleben zusammenhängen. Bei dem Einen wird die rasch entstehende und rasch verschwindende Budenstadt auf dem Marktplatz, die, bevor sie bezogen, die zwar viel bestrittene, aber stets behauptete Domaine der Schuljugendspiele war, bei dem Anderen wird der ausnahmsweise stark belebte Verkehr auf der sonst so öden

Landstraße, werden die hochaufgepackten, vielverheißenden Marktwägen, bei dem Dritten endlich das Marktgetreibe selbst — hier die Flanellmänner in blauen Blousen, dort die reklamekundigen Bandjuden; hier die „Stück-für-Stück-1-Groschen-Buden" mit ihren bunten Herrlichkeiten, dort die „noch nie dagewesenen" Schaustellungen von „Künstlern", Thierbändigern u. s. w. — den Hauptmittelpunkt der Erinnerungen bilden. Der Eine wird jenes feierlichen Momentes gedenken, wo, eingeleitet durch einen glänzenden Festmarsch der Stadtmusikanten, der vom hochweisen Magistrat gestiftete Wochenmarkt zum ersten Male sich abspielte — die Bänke, auf denen die Anbieterinnen Platz nehmen sollten, waren noch spärlich besetzt; den noch schüchternen Reigen der Käuferinnen mußte die Frau Bürgermeisterin in eigener Person eröffnen; die ersten Monate klagte Alles über die früher heißersehnte Neuerung: die Verkäuferinnen über den Verlust des Morgentrankes, dessen sie sonst bei jeder ihrer Kunden im Hause sicher gewesen; die Käuferinnen über die wechselnden, angeblich „enorm steigenden" Preise. Ein Anderer wird mit seinen Erinnerungen gern weilen bei den periodisch wiederkehrenden, spektakelreichen Viehmärkten. Einem Dritten endlich werden noch genau die Physiognomieen der Gebenedeiten unter den „Kaufleuten" seines Ortes vor der Seele stehen, denen es vergönnt war, alljährlich die Leipziger oder Frankfurter Messe zu besuchen, und die ihre, wegen mangelhafter Auswahl unzufriedenen Kunden mit der Aussicht auf Assortirung „unseres" Lagers, wenn die Meßeinkäufe erst angelangt, vertrösten durften.

Tausend köstliche Genrebilder steigen in unserer Seele auf, sobald dieses Kapitel berührt wird. Wir möchten sie nicht missen. Aber wir können nichts dawider haben, wenn, ja wir müssen wünschen, daß die Jugenderinnerungen unserer Kinder dermaleinst um viele dieser Bilder ärmer sein mögen. Wir müssen

wünſchen, daß das Gebiet immer enger eingegrenzt werde, auf welchem der Handel der Unterſtützung der Meſſen und Märkte nicht entbehren kann; unter allen Gattungen von Märkten ſind es nur die ſogenannten Spezialmärkte, von denen wir annehmen können, daß ſie ihre wirthſchaftliche Legitimation überall und allezeit behaupten werden; die anderen Gattungen erſcheinen uns ſchon jetzt da, wo und ſo wie ſie auftreten, oft genug als wirthſchaftliche Anachronismen.

Die Hauswirthſchaft iſt der Kunde zweier Marktgattungen — der ſogenannten Wochenmärkte und der Jahrmärkte.

Das ſpezifiſche Angebot der Wochenmärkte beſteht in den zu Lebensmitteln dienenden Erzeugniſſen des landwirthſchaftlichen Kleingewerbes; ſogenannte Viktualien für den Hausbedarf in mehr oder minder auf den unmittelbaren Bedarf zugerichteter Form, Rohſtoffe für die ungewerbsmäßige Form der Gütererzeugung in der Hauswirthſchaft — das iſt die für den eigentlichen Wochenmarkt charakteriſtiſche Waarengattung.

Iſt es nun zweckmäßig, dieſe Artikel auf dem Wochenmarkte zu kaufen? Man wird mir erwidern: „ob dies zweckmäßig iſt, oder nicht, das kann nicht in Frage kommen; es iſt unabänderlich, es iſt — wenigſtens in den meiſten unſerer Städte — unvermeidlich.“ Ich muß das zugeben, kann aber doch die Zweckmäßigkeitsfrage nicht unerörtert laſſen. Denn in dem Maße, als es etwa gelänge, die Ueberzeugung von der Unzweckmäßigkeit dieſer Einkaufsform zu verbreiten, würde der Einführung einer anderen, zweckmäßigeren Form vorgearbeitet werden.

Man erinnert zu Gunſten der Wochenmärkte an die Nothwendigkeit der periodiſchen Konzentrirung von Nachfrage und Angebot gerade in den Artikeln, die hier verkauft werden. Man

ſagt, ohne eine ſolche Konzentrirung laſſe ſich für den Verkehr zwiſchen dem Kleinbauer und dem Konſumenten ſeiner Erzeugniſſe in der Stadt der Preis, bis zu welchem jener in der Forderung und dieſer im Gebote gehen dürfe, nicht beſtimmen.

Eine Kalkulation der Koſten zum Behufe der Preisbeſtimmung ſei dem Kleinbauern unmöglich, und andererſeits könne auch ſelbſt einer höchſt intelligent geleiteten Hauswirthſchaft, welche den Marktkunden des Kleinbauern abgiebt, nicht zugemuthet werden, immer die Grenze, bis zu welcher im Preisgebot für ein Pfund Butter, ein Hundert Eier, ein Maß Milch gegangen werden dürfe, rechneriſch zu ermitteln.

Jene zeitliche und räumliche Konzentrirung von Angebot und Nachfrage, wie ſie ſich in dem Wochenmarkt darſtelle, ſei geradezu eine wirthſchaftliche Nothwendigkeit. Auf jener bewegten Morgenbörſe rings um den großen Marktbrunnen bilde ſich alsbald eine ſehr ſichere Meinung aus; hier ſtelle es ſich ſehr ſchnell und in einer, gewandten Anbietern und Nachfragern ſehr faßlichen Weiſe, heraus, ob und in welchen Artikeln das Geſchäft ſchleppend und flau, oder flott und koulant zu werden verſpreche. So eine geriebene Eier- oder Butterverkäuferin ebenſo wie eine einigermaßen marktkundige Bedarfseinkäuferin ſeien alsbald, wenn ſie den Markt betreten, darüber klar, was die Glocke geſchlagen habe. Es gebe beſtimmte Symptome des Preis-Rück- oder Aufganges, welche durch die Konzentrirung des Geſchäftes augenfällig werden, wie Niveau-Unterſchiede auf der Nivellementskarte. Theurer, als unter dem Einfluſſe der maßgebenden Momente, wie er ſich auf das zeitlich und räumlich konzentrirte Wochenmarktsgeſchäft geltend mache, könnten Verkäufer von ſpezifiſchen Wochenmarktsartikeln doch nicht verkaufen, billiger könnten Einkäufer dieſelben doch nicht kaufen, wenn auch die ſorgſamſte Kalkulation Jene belehrt habe, daß der erzielte Markt-

preis die Kosten nicht decke, und Dieſe, daß der gezahlte Marktpreis den Budgetſatz überſteige.

Man ſagt weiter zu Gunſten der Wochenmärkte, dieſe ſegensreiche Einrichtung helfe Zeit erſparen. Leicht verderbliche Waaren, ſolche, welche man in der Regel für den Hausbedarf nicht im Vorrath kaufe, ſeien die Hauptartikel des Marktverkaufs. Um ſo kleiner Quantitäten, wie man hiervon von einem Markttage zum anderen bedürfe, ſtets ſicher zu ſein, würde man, wenn der Markt nicht wäre, mit dem Erzeuger einen Kontrakt ſchließen müſſen; bleibe er am feſtgeſetzten Termine mit ſeiner Waare aus, ſo müſſe man vielleicht Stunden lang ſuchen, ehe man ſo ein Pfund friſcher Butter oder ein Viertelhundert friſcher Eier finde. Und andererſeits, der Verkäufer verkaufe auf dem Markte in derſelben Friſt zehn Pfund Butter und ein Vierteltauſend Eier, in der er beim Hauſirhandel ein Pfund oder 25 Stück abſetze. Bleibe ihm ein Reſt — auf dem Markte finde ſich ſtets ein Liebhaber auch für dieſen; ohne Markt würde der Verkauf des Reſtes vielleicht mehr Zeit erfordern, als der Verkauf des Hauptſtockes des Vorrathes gekoſtet hat.

Fürwahr — ein ſehr wohlwollendes und gründliches Plaidoyer für den Wochenmarkt, aber ein Plaidoyer, welches den Wochenmarkt nur im Vergleich mit dem Hauſirgeſchäft in den Schutz nimmt, eine andere Form des Viktualienhandels aber gar nicht berückſichtigt.

Gerade um des „time is money“ Willen ſcheint mir das Wochenmarktsgeſchäft eine für Verkäufer und Käufer gleich irrationelle Art des Klein-Viktualienhandels. Offenbar vereinigt dieſes Geſchäft auf Seiten der Käufer wie Verkäufer Funktionen in einer Perſon, die beſſer und mit größerer Zeitersparniß von verſchiedenen Perſonen verrichtet werden. Nicht zufällig, ſondern in konſequenter Anerkennung des Werthes der Arbeitstheilung

ſchiebt ſich überall bei fortſchreitender Kultur zudringlicher und unabweisbarer der Handelsmann zwiſchen den Erzeuger und den Verbraucher. Seine Dienſte müſſen bezahlt werden, aber ſie vertheuern die Waare nicht; ſie ſchaffen ihr größeren und ſich'reren Abſatz bei billigeren Preiſen; die Mehrerzeugung beſtreitet die Koſten der Vermittelung und läßt doch noch einen Gewinnüberſchuß.

Das Räthſel löſt ſich ſehr einfach, wenn man es an einem konkreten Falle ſein Wunder wirken ſieht. Bei ſehr ſchwacher und bei ſtarker Nachfrage nach fertigen Kleidern iſt es gewiß geboten, daß die Verfertiger derſelben am gleichen Orte die Ladenmiethe und die Verkaufsarbeit, namentlich die Zeitverſäumniß, ſparen, ſich lediglich der Kleiderverfertigung widmen, und den Kleiderhandel in andere Hand legen. Ein großer Kleiderladen koſtet weniger Miethe, als zwanzig kleine, wird wegen der größeren und ſtets kompleten Auswahl ſtärker beſucht, als dieſe, und in einem ſolchen kann ein einziger Verkäufer füglich die Handelsarbeit von funfzig bis ſechszig Meiſtern übernehmen, welche, unter ſteter Unterbrechung durch die Ladenſchelle, einen großen Theil ihrer viel beſſer verwerthbaren Kraft in kleinen Läden den Beſuchern widmen müßten. Der Magazinverkäufer verlangt vielleicht 10 Prozent Proviſion; aber die Ladenmiethe- und Zeit-Erſparniß, die größere Verkaufsgewißheit, der größere und raſchere Umſatz, die größere Gewandtheit und Geſchäftskunde des Verkäufers — alles Das ſind Vortheile, welche jene Proviſion ſo reichlich decken, daß der Magazinverkäufer ſelbſt billiger verkaufen kann, als der einzelne Meiſter, und letzterem doch noch größerer Gewinn verbleibt, als beim Einzelverkauf.

Sollte Aehnliches nicht auch beim Handel mit den ſpezifiſchen Wochenmarktsartikeln zutreffen?

Haben wir uns wohl ſchon einmal berechnet, was uns der

Mangel eines organisirten Zwischenhandels in diesem Geschäftszweige kostet?

Eine Stadt von — sagen wir auch nur 30,000 Einwohnern — braucht bei viermaligem Markt in der Woche doch gewiß die Transport- und Verkaufsdienste von 500 Personen, sobald diese Dienste von den Viktualienerzeugern selbst geleistet werden. Selbst bei durchschnittlich nur einstündiger Entfernung der Wohnorte der Produzenten vom Marktorte würde jeder Verkäufer dem Wochenmarkte doch mindestens fünf Stunden viermal wöchentlich widmen müssen. Jene Stadt muß also in den Preisen der Viktualien, welche sie auf dem Markte kauft, jährlich die Arbeitslöhne für die Kleinigkeit von 52,000 Arbeitstagen à 10 Stunden mit bezahlen — sei es nun in welcher Form immer. Bei der in der Regel viel größeren durchschnittlichen Entfernung der Dorfschaften vom Marktorte, und, da die Verkäufer meist auch mit dreistündigem Aufenthalte auf dem Markte und sonst in der Stadt, gewiß nicht auskommen, wird man aber den Zeitverlust in der Regel gut auf das Doppelte des ebengenannten Satzes veranschlagen können, und es entfällt so auf die Konsumenten jener Stadt eine Abgabe, die den Verkäufern in keiner Weise zu Gute kommt, deren größerer Theil füglich überhaupt erspart werden und mit deren kleinerem man die Kosten einer anderen Einrichtung vollauf bezahlen könnte.

Auf die große Zeitvergeudung und auf die sonstigen großen Nachtheile, die damit verbunden sind, wenn die Kleinproduzenten ihre Erzeugnisse im Kleinen selbst zu Markte bringen, macht schon Justus Möser in seinem Aufsatze „Das Pro und Contra der Wochenmärkte" aufmerksam. Aber er plaidirt, völlig im Einklange mit seiner ganzen Auffassung der wirthschaftlichen Dinge, nicht für die Ersetzung des Wochenmarktes durch ein anderes, ähnliches Institut, sondern dafür, daß wenigstens in klei-

neren Städten und auf dem Lande möglichst jede Familie ihren Bedarf an Viktualien sich selbst erzeuge.

Mich will bedünken, heutzutage müsse man, auch in kleineren Städten, auf ein möglichst sicheres Ersatzmittel für die Wochenmärkte Bedacht nehmen.

Die Errichtung ständig offener Verkaufs-Magazine für die spezifischen Wochenmarktsartikel käme allen Theilen in jeder Hinsicht zu Gute. Die Unternehmer solcher Magazine, wie sie ja in großen Städten die Wochenmärkte längst zu verdrängen angefangen haben, würden Lieferungsverträge mit Viktualienerzeugern abschließen, und von diesen täglich, oder mehrmals wöchentlich die Waaren abholen. Mit zweckmäßigen Vorrathsräumen versehen, vermögen sie stets Alles frisch zum Verkauf zu bringen. Sie haben Zeit zur Zurichtung, Sortirung und käuferanlockenden Ausstellung der Verkaufsartikel. Von unverkäuflichen Resten ist bei ihnen, da immer neue Vorräthe zufließen, nie die Rede.

Die Käufer andererseits — und diese interessiren uns hier am meisten — sind für die Befriedigung ihres Bedarfs nicht auf gewisse Tage und Stunden angewiesen. Die Hausfrauen brauchen nicht in den Tagesstunden, wo ihnen die Dienste ihrer Dienstboten im Hause am werthvollsten sind, darauf zu verzichten. Mit den Marktgängen verschwindet eine verführerische Gelegenheit mehr zu pflichtwidriger Zeitvergeudung. Brauchte auch der gewissenhafteste Dienstbote sonst lange Zeit, um auf dem, vielleicht weit entfernten Markte das Begehrte zu finden — in dem nahen Verkaufsmagazin liegen von allen Waaren alle Sorten und alle Qualitäten stets bereit; was täglich frisch in ungefähr gleicher Quantität gebraucht wird, liefert der Händler auch wohl ins Haus. Viele Arbeiten der Zurichtung der Viktualien zum Gebrauch werden der Hauswirthschaft erspart.

Nur *so* kann sich auch hier der gesunde Fortschritt in der Einschränkung der hauswirthschaftlichen Gütererzeugung vollziehen.

Endlich die *Erzeuger* ersparen, vor allen Dingen und in stärkerem Verhältniß, als da sie vom Hausirhandel zum Marktverkauf übergingen, an Zeit — *an Zeit*, die ihnen gerade so unendlich viel werth sein müßte, und deren Werth sie erst recht schätzen lernen werden, wenn sie ihnen als Nettoüberschuß in den Schoß fällt. Sie sparen *Gesundheit*; denn das auf dem Markte Hocken bei allem Wetter muß der robustesten Natur selbst ruinös werden; sie sparen *Kleider und Schuhe*; sie sparen *Geld*, welches unnütz auszugeben die häufigen Stadtgänge reizen. Endlich können sie sich gewissen und prompten Absatz zu denjenigen Preisen sichern, welche die augenblicklichen Konjunkturen zulassen.

Dafür, daß die Konsumenten nicht *zu viel* bezahlen müssen, die Produzenten von den Magazinhaltern nicht *zu wenig* erhalten, wird schon die Konkurrenz der letzteren sorgen.

Ich wüßte nicht, was gegen diese Einrichtung mit Grund vorzubringen wäre. Nur das Eine habe ich an ihr auszusetzen, daß sie, wenn die Interessenten sich nicht eifrig um sie bemühen, fast überall noch sehr lange Zeit auf sich warten lassen wird.

Hüten sollten wir uns aber jedenfalls, die Einführung *solcher* Zwischenstufen zu befürworten, welche die Entwickelung rationeller Zustände nur noch mehr verzögern würden. Und als eine solche Zwischenstufe betrachte ich die sogenannten *Markthallen*, die zwar einige Gebrechen des jetzigen Wochenmarktverkehrs beseitigen, die gefährlichsten aber bestehen lassen. Lieber einen unbehaglichen Zustand eine Weile länger ertragen, als sich durch eine halbe Kur den völlig befriedigenden Zustand noch weiter hinausrücken lassen.

Warum aber die der Hauswirthschaft so günstige Umwand-

lung des Wochenmarktgeschäftes in das Magazingeschäft sich, außer in großen Städten, noch nirgends gründlich vollzogen hat — diese Frage beantwortet sich leicht, wenn man bedenkt, wie sehr die Gesetzgebung fast in allen Kulturländern — schon Rom und Athen geben dafür Zeugniß — in zärtlicher Fürsorge für den Wochenmarktsverkehr, das sogenannte Auf- und Vorkaufen, also das Zwischentreten des Kaufmanns zwischen den Produzenten und Konsumenten von Viktualien, erschwert hat, und hier und da noch erschwert. So wendet sich z. B. fast jede Marktordnung der rheinischen, schwäbischen, fränkischen und auch der niedersächsischen Städte ganz entschieden gegen die Zwischenhändler und Höker. Ein merkwürdiges Verbot des Auf- und Vorkaufens, welches zuerst in dem Stadtrecht der freien Hansestadt Bremen, der sogenannten „Kündigen Rolle" vom Jahre 1637 enthalten war, ist seitdem wohl etliche zwanzig Mal wieder aufgefrischt, und endlich erst im Jahre 1861 aufgehoben worden. Dieses Verbot hat zwar die Ausbildung des Magazinverkaufes verhindert, aber den Wochenmarktverkehr, dem es dienen sollte, nie recht aufkommen lassen. Kaum eine zweite deutsche Stadt von der Größe Bremens wird einen so dürftigen Wochenmarkt aufzuweisen haben. Nirgends ist das Hausiren mit Wochenmarktsartikeln so sehr üblich wie dort. Und es sind natürlich, trotz des Verbotes der Kündigen Rolle, seit Alters Auf- und Vorkäufer, welche hausiren. Gewisse Dinge lassen sich eben nicht verbieten. Die Rücksicht auf die nothwendige Autorität des Gesetzes fordert dringend, daß man sich dessen enthalte, sie zu verbieten.

Aber diese weise Regel ist gerade in Betreff des Wochenmarktverkehrs von weiseren Magistraten öfter vernachlässigt als befolgt worden.

Noch im Jahre 1866 haben die Väter der Stadt Wies-

baden diese Stadt mit einer Marktordnung beschenkt, welche sich als eine wahre Musterkarte von solchen nicht exekutirbaren Ge- und Verboten darstellt. U. A. ist darin verboten, „den Verkäufern höhere Preise anzubieten, als diese selbst fordern." Mein Gewährsmann berichtet, es sei noch Niemand deshalb gestraft worden, weil er mehr geboten, als der Verkäufer selbst forderte.

Die Gefahr solcher legislativen Geschäftigkeit liegt ganz auf der Hand.

Daß — wie ich beiläufig bemerken will — z. B. in Südwestdeutschland, wo die veralteten Marktordnungen mit ihren wirthschaftswidrigen Verboten stets besonders streng gehandhabt wurden, alle Wochenmarkt-Viktualien stets im Preise steigen, hat einen seiner Gründe darin, daß die intelligenteren Bauern den Marktverkauf mehr und mehr meiden, und an Lieferanten verkaufen, welche aber, um sich nicht in den benachbarten Städten der Konkurrenz der Wochenmärkte auszusetzen, das, was unsere Gegenden erzeugen, in größeren Partieen in die Ferne verkaufen. Jene intelligenteren Produzenten würden, wenn sich in den Städten Viktualien-Magazine etablirten und sich so Gelegenheit zu sicherem Absatz böte, natürlich eben so gern mit inländischen Magazinhaltern, als mit den Lieferanten für auswärtige, in Verbindung treten.

Die Hauswirthschaft ist ein ständiger Kunde des Wochenmarktes. Und sie muß es sein, so lange sich das Magazingeschäft noch nicht entwickelt hat.

Sie ist aber auch ein ständiger Kunde des Jahrmarktes. Und dazu liegt wenigstens in einigermaßen belebten Städten und verkehrsreichen Gegenden kein genügender Grund vor.

Jahrmarktsartikel sind vorzugsweise Erzeugnisse der handwerksmäßigen Klein-Industrie, Ladenhüter des

Kleinhandels und Fabrikreste. Es ist gewiß gut, daß diese Artikel verkauft werden — für die Erzeuger, für die Mittelspersonen und für die Konsumenten. Im Zustande der Gewerbefreiheit, deren wir uns doch jetzt in beinahe allen Kulturländern erfreuen, entstehen von selbst für alle diese Artikel an verkehrsreichen Orten ständige Verkaufsmagazine — genossenschaftliche oder Privatmagazine — für die auf Vorrath gearbeiteten Handwerkswaaren, Läden dritten oder vierten Ranges für die Ladenhüter, die Saisonüberbleibsel, die Fabrikreste. Was an solchen Artikeln durch diese Siebe nicht hindurchgeht, fällt dem sogenannten „Ausverkaufe wegen Geschäftsaufgabe" oder „zur Räumung" anheim. Oder die Waare ändert den Zweck oder Namen. Linon-Kleider, die noch 12 Monate früher in dem ersten Schnittwaaren-Magazin der Stadt zu 54 Xr. die Elle verkauft wurden, sehen wir in einem Seitenstraßenladen unter der Firma „Abwischtücher" zu 3 Xr. die Elle losschlagen.

In größeren Städten werden die Jahrmarktsartikel fortwährend in reichster Auswahl in ständigen Verkaufsmagazinen zu haben sein, die sich um so gewisser und frühzeitiger da etabliren werden, je früher die Konkurrenz der Märkte verschwindet.

Daß sie aber unter solchen Verhältnissen rasch verschwinde, ist in hohem Grade wünschenswerth. Denn, so sehr auch die eigentlichen Marktkunden, die Hausfrauen, in dem Vorurtheile für den „Marktkauf" befangen sind — die Möglichkeit, in ständigen Magazinen kaufen zu können, ist ohne Zweifel das Erwünschtere. Die Billigkeit der Jahrmarktspreise beruht weitaus in den meisten Fällen auf Täuschung. Man messe nur einmal die angeblich 200 Yards einer auf dem Jahrmarkt um einen Spottpreis für's Dutzend gekauften Rolle mit „Patent-Glacé-Garn" nach! Im Magazin dritten oder vierten Ranges ist man wenigstens vor offenbarem Betruge geschützt, den sich

der Marktverkäufer wohl erlauben darf, da er auf feste Kundschaft nicht rechnet.

Auf alle Fälle muß der Jahrmarktkäufer in der einen oder anderen Form die Marktspesen des Markthändlers mitbezahlen, die unter allen Umständen höher sein müssen, als die Nebenspesen des Magazinverkäufers. Das Vorrathkaufen ferner, zu dem sich Jahrmarktkäufer entschließen müssen, ist keineswegs in allen Fällen wirthschaftlich. Wo es aber wirthschaftlich ist, bietet ja das ständige Magazin viel bequemere und sich'rere Gelegenheit dazu.

In verkehrsreichen Gegenden und in größeren Städten gar spricht in der That Alles — das Interesse der Verkäufer wie das der Käufer, wie das aller Derer, welche, ohne Käufer oder Verkäufer zu sein, unter dem Marktlärm, dem Marktschmutz und dem Marktgedränge leiden müssen — sprechen wirthschaftliche und sittliche Rücksichten eindringlich gegen die Jahrmärkte. Diese wirken dann gerade am verderblichsten, wenn sie fortbestehen, ohne daß irgend sonst Jemand, als Betrüger, noch Werth auf die geschäftliche Seite dieses Verkehrs legte; wenn sie beibehalten werden als sogenannte Volksfeste.

Ich weiß, daß die Jahrmärkte in manchen Gegenden, da eben, wo ihre spezifischen Verkaufsartikel nicht in ständigen Verkaufsmagazinen angeboten werden können, weil in der Regel die Nachfrage fehlt, noch ihre wirthschaftliche Berechtigung haben.

Aber in Städten von — sagen wir über 10,000 Einwohnern —, die in einer verkehrsreichen Gegend liegen, entbehren sie heutzutage jeder solchen Bedeutung, wird die Hauswirthschaft insbesondere gut thun, dem Jahrmarkt ihre Kundschaft zu versagen, ist für sie das Kaufen auf dem Jahrmarkt ungefähr so gefährlich wie das Spielen in der Lotterie.

Es braucht ebenda keiner Gewaltmaßregeln, um die

Jahrmärkte zu beseitigen. Wenn die Ueberzeugung sich Bahn bricht, daß unter zehn Einkäufen auf dem Jahrmarkt mindestens neun unvortheilhaft sind, werden sie von selbst verschwinden. —

Aus der großen Reihe hauswirthschaftlicher Zeitfragen, die in unseren Tagen zur Entscheidung drängen, in unseren Tagen mehr, als je zuvor, weil wir einer Epoche angehören, in welcher die Gedanken der Menschen mit Vorliebe und Erfolg den materiellen Interessen sich zuwenden, habe ich nur zwei herausgegriffen: die Frage, wie weit es fromme, die hauswirthschaftliche Produktion einzuschränken, und die Frage, ob gewisse, bisher übliche Arten des Einkaufes hauswirthschaftlicher Bedarfsgegenstände rationell seien.

Man wird ohne Mühe erkennen, welcher innere Zusammenhang zwischen diesen beiden Fragen besteht. Denn die bis zu einem gewissen Grade gerechtfertigte Einschränkung der hauswirthschaftlichen Produktion nöthigt ja zu einer Ausdehnung des Ankaufs fremder Erzeugnisse, und die volle Befriedigung kann nicht hergestellt werden, wenn die alte Bahn verlassen wird, ehe die neue vollkommen geebnet ist.

Auch wird man nicht verkennen, daß es zwei wichtige und tiefeinschneidende Fragen sind, die ich hier zu erörtern versuchte.

Aber wichtigere und tiefer einschneidende drängen noch zur Entscheidung. Ich erinnere nur an die Dienstboten- und an die Wohnungsfrage.

Unter schweren Kämpfen vollzieht sich der Uebergang von der patriarchalischen zu einer neuen, ganz anderen Auffassung des Dienstbotenwesens. Es fragt sich, ob und wie dieser Uebergang beschleunigt, und ob und wie mancher Vorzug des alten zur Milderung der Schattenseiten und zur Steigerung der Vorzüge des neuen Zustandes verwerthet werden kann.

Fast überall auf dem Kontinent wohnt weitaus die größte

Masse der Bevölkerung, auch der höheren Stände, mangelhaft und zu theuer, sehr zu Ungunsten der Entwickelung eines gesunden Familienlebens.

Es fragt sich, ob nicht und wie etwa, so lange die Bauspekulation die Aufgabe, für zweckmäßigere Wohnungsverhältnisse zu sorgen, noch nicht zu bewältigen vermag, auf dem Wege der genossenschaftlichen Selbsthülfe für alle Kreise der Bevölkerung Abhülfe geschafft werden kann.

Auch diese beiden Fragen stehen in näherem Zusammenhange, als man auf den ersten Blick anzunehmen geneigt ist.

Es sei mir gestattet, denselben wenigstens noch einige flüchtige Bemerkungen zu widmen.

Man kann von dem alten trefflichen Justus Möser nicht loskommen, wenn man von hauswirthschaftlichen Dingen spricht. Er verweilt mit Vorliebe bei solchen Dingen und behandelt sie mit jenem „Verstand und Geschmack", jenem „gründlichen und frohen Humor", jener „bewundernswürdigen Durchsichtigkeit", welche schon Goethe in seiner Dichtung und Wahrheit an den Schriften dieses Meisters der deutschen Publizistik rühmt.

Auch dem Dienstbotenwesen wendet Möser seine Aufmerksamkeit zu. Aber aus seinen Bemerkungen wird es uns klar, daß zu seiner Zeit und in seinen Kreisen die „Dienstbotenfrage" noch nicht zu den brennenden wirthschaftlichen Tagesfragen gehörte. Zwar in seinen „Patriotischen Phantasieen" läßt er eine „Hauswirthin" klagen, „daß das Gesinde in hiesigen Gegenden immer gleich üppig und kostbar bleibt, und durch keine Ermahnungen dahin zu bringen ist, sich mit Brod und Butter ohne Käse zu begnügen." Aber sein schon einmal in unsere Betrachtungen eingeführtes Ideal einer Hausfrau, Selinde, sitzt mit ihren Hausmägden, traulich mit ihnen sich unterhaltend, in langen Winterabenden in der Spinnstube, und kehrt zu dieser Ge-

wohnheit auch mit tauſend Freuden zurück, nachdem ſie dieſelbe den Wünſchen ihres weitgereiſten und für andere Sitten begeiſterten Ehemannes, Ariſt, auf kurze Zeit geopfert hatte. In der anmuthigen, humoriſtiſchen Erzählung, betitelt: „Johann ſeid doch ſo gut!", wird „Johann" zwar als mit manchen jener Eigenſchaften, wegen deren wir über unſere Dienſtboten zu klagen geneigt ſind, behaftet geſchildert; aber der Zwieſpalt zwiſchen Herrn und Diener wandelt ſich doch alsbald in ewigen Frieden, ſobald der Herr des herriſchen Weſens ſich entwöhnt, und jene Zauberformel, welche der Erzählung als Ueberſchrift dient, fleißig anwenden lernt. Im Weſentlichen iſt das Verhältniß noch rein patriarchaliſch. In einer anderen höchſt humoriſtiſchen Erzählung macht der gnädige Herr — ein Landedelmann — den Johann zum Organiſten und ſeiner Gemahlin Kammerjungfer, Liſetten, nach funfzehnjährigen treuen Dienſten zur Frau Organiſtin; beide bekommen noch überdies ein Gnadengehalt. Zuſtände, wie ſie heutzutage noch hie und da im Mecklenburgiſchen als ſeltſame Ueberreſte des Feudalismus mit ſeinem Zwangsgeſindedienſte beſtehen, waren zu Möſer's Zeiten und in ſeinen Kreiſen ganz die, Niemandem auffallende, Regel.

Daß ſolche Zuſtände glücklich nur dann waren, wenn die Herrſchaften auch der Kehrſeite ihrer umfaſſenden Rechte ſich klar bewußt wurden, verſteht ſich von ſelbſt.

Ueberhaupt aber konnte das patriarchaliſche Verhältniß zwiſchen Herrſchaften und Dienſtboten nur ſo lange ſich halten, als der Unterſchied in der Bildung und in der ſozialen Stellung zwiſchen beiden noch ſo erheblich war, wie er überall da ſein muß, wo Niemand dienen mag, der frei iſt, und Freie wie Unfreie in den unteren Ständen des Segens eines geordneten Unterrichts entbehren.

Einmal die Beſeitigung des Feudalismus, und dann die

Verallgemeinerung eines systematischen Volksunterrichts hat bei uns dem patriarchalischen Nexus zwischen Dienstboten und Herrschaften seine Lebensbedingungen entzogen; die fortschreitende Ausgleichung der Geburtsstände-Unterschiede, die gesetzliche Beseitigung politischer und privatrechtlicher Ungleichheiten des Status hat dem Uebergang aus dem patriarchalischen in den rein wirthschaftlichen Zustand den Weg geebnet. Aber auf diesem Wege schreiten wir nur langsam vorwärts. Der alte Zustand, für die Herrschaften so günstig, und unter Umständen auch für die Dienstboten behaglich, vergißt sich schwer; in den neuen gewöhnen sich beide Theile nur mit großer Mühe ein. Wir laboriren an den Unbehaglichkeiten eines lange andauernden Uebergangsstadiums. Dies der Grund, warum, nicht etwa nur hier und da, sondern überall in Deutschland — und auch wohl anderwärts —, nicht etwa nur in den Städten, sondern ebenso auf dem platten Lande, eine gewisse Nervosität namentlich der Hausfrauen sich bemächtigt, wenn die Dienstbotenfrage zur Erörterung kommt.

Welches ist die häufigste Klage, die wir vernehmen? Was ist es, was die Hausfrauen am meisten an der Haltung des heutigen Gesindes empört? Viel seltener Unfleiß und Unfähigkeit, als Unbotmäßigkeit, Ueberhebung und Vergnügungssucht. Und dies sind eben die ungeschickten Ausdrucksweisen eines lebhaft erwachten, aber unerzogenen Gleichheitsgefühles, welches in dem Dienstverhältniß nichts erblicken mag, als ein streng begrenztes obligatorisches Rechtsverhältniß, in welchem beide Kontrahenten vertragsmäßig bestimmte Rechte und Pflichten haben, sich aber, wenn jene Rechte gewährt, diese Pflichten erfüllt sind, beiderseits nicht mehr um einander zu bekümmern brauchen. Wie die Herrschaften mehr über Unbotmäßigkeit, Mangel an Ehrerbietung und zunehmende Genußsucht, als über Unfleiß der Dienstboten, so hören wir die letzteren mehr über zu weitgehende Be-

schränkung der Selbständigkeit, über zu geringschätzige Behandlung, als über zu niedrige Löhne oder zu starke Arbeitsüberbürdung, klagen. Die Rechte, welche sich in klare Vertragsworte fassen lassen, wollen sie den Dienstgebern zugestehen; mehr aber nicht. Befreit von dem Druck, welchen andere Zeiten über ihren Stand verhängten, gefallen sie sich in dem anderen Extrem, und halten sich auch befreit von jedem persönlichen Einflusse Derer, mit denen sie doch unter einem Dache wohnen, von dem gleichen Mahle zehren.

Freilich — es ist ein schwer definirbares Verhältniß, welches der Dienstmiethvertrag im wirthschaftlichen und sittlichen Interesse beider Theile schaffen soll. Freilich — wenn dieses Verhältniß verwirklicht werden soll, bedarf es auf beiden Seiten so großer Entsagung, so empfindlichen Pflichtbewußtseins, wie man es nur von den Gebildetsten fordern mag. W. Roscher schildert das Ideal des Gesindeverhältnisses schön und treffend, wenn er sagt, es müsse dieses Verhältniß von beiden Seiten als ein Stück christlichen Familienverhältnisses bethätigt werden; es müsse dabei Gewogenheit von der einen, Ergebenheit von der anderen, Treue auf beiden Seiten herrschen; es müsse die uneigennützige Sorge für das gegenwärtige und zukünftige Interesse des anderen Theiles und namentlich auch für dessen ewige Zukunft die Norm für das gegenwärtige Verhalten abgeben.

In seiner Grundlage und seiner eigentlichen Bestimmung nach ist das Verhältniß ohne Zweifel ein wirthschaftliches. Es beruht auf Leistung und Gegenleistung. Aber keine andere wirthschaftliche Leistung und Gegenleistung erfordern so sehr, damit beiden Theilen gedient sei, die Mitwirkung der ganzen Persönlichkeit. Dies liegt zwar überhaupt im Charakter jeder persönlichen Dienstleistung. Aber die dauernde persönliche Nähe und die dadurch herbeigeführte nothgedrungene gegenseitige Theilnahme

an allen persönlichen Erlebnissen, wie sie in dem Verhältniß zwischen Herrschaft und Dienstboten zu Tage tritt, stellt noch ihre ganz besonderen Anforderungen. Selbst vom streng wirthschaftlichen Gesichtspunkte erfordert das Verhältniß, wenn es für beide Theile statt einer Qual vielmehr ein Segen sein soll, von beiden Seiten Leistungen, welche sonst nirgends Gegenstand des Handels zu sein pflegen.

Auf welchem Wege nun werden wir uns am ersten aus jenem Zustande befreien können, der uns das Dasein so oft verbittert, der den Frieden des Hauses so oft in Krieg, das häusliche Behagen so oft in allgemeine Verstimmung verwandelt?

Sehr mit Unrecht, aber immer auf's Neue wieder, erwarten wir, einmal gewöhnt, die Staatsgewalt als ein Stück Vorsehung zu betrachten, die Vermittelung von dem Gesetz. Zwar ist jedem Civilgesetzbuch ein Abschnitt über den Dienstmiethvertrag, oder den Dienstverding unerläßlich. Aber diese Bestimmungen sind es nicht, auf deren Einführung, wo sie fehlen sollten, oder auf deren Vervollständigung, wo sie bereits vorhanden sind, man dringt. Man verlangt nichts Geringeres, als daß das Gesetz neben den rechtlichen auch die sittlichen Pflichten beiden Theilen erzwingbar mache.

Es giebt keine überflüssigeren Gesetze, als die sogenannten Gesindeordnungen. Entweder sie beschränken sich gewissermaßen auf die Aufstellung eines Normalvertrages. Dann verführen sie zu der Versäumung des Abschlusses von Verträgen für jeden einzelnen Fall, und bei der großen Mannigfaltigkeit der Pflichten, die in verschiedenen Fällen beide Theile von einander fordern, kann ein Normalvertrag doch nur ein sehr vages, dürftiges Machwerk sein, wenn er auf alle Fälle passen soll. Oder sie enthalten ein langes Verzeichniß der gegenseitigen Rechte und Pflichten mit Angabe der Strafen und des Strafverfahrens für den Ver-

letzungsfall. Aber das wirklich Erzwingbare gehört in das Zivilgesetz oder den Vertrag, und das nicht Erzwingbare — Treue, Verschwiegenheit, wohlwollende Behandlung u. s. w. — gehört überhaupt nicht in das Gesetz. Strafen aber können von der Staatsgewalt nicht wegen Verletzung eines Privatübereinkommens, sondern nur wegen der Verletzung der Staatsordnung, oder der öffentlichen Moral mit Fug verhängt werden.

Es fehlt bei uns wahrlich nicht an Gesinde- und Dienstbotenordnungen, oder an der Zahl ihrer Paragraphen. Und da, wo der Gesetzgeber dem thörichten Begehren nach solchen Ordnungen am wenigsten freigebig entgegengekommen ist, sind die Dienstbotenverhältnisse keineswegs am schlechtesten; da, wo man auf jenes Begehren am bereitwilligsten eingegangen, zeichnen sich diese Verhältnisse keineswegs durch irgend welche besonderen Vorzüge aus. Ganz zu geschweigen, daß fast alle diese Gesetze, in völliger Verkennung der Sachlage, keinen Unterschied machen zwischen denjenigen Dienstboten, die Gewerbsgehülfen (z. B. in der Landwirthschaft), und denen, die es nicht sind, also völlig verschiedenartige Verhältnisse als ganz gleichartig behandeln.

Die Hoffnungen sind trügerisch, welche wir auf die Gesetzgebung bauen möchten.

Und doch — wie ein arger Hohn klingt die Vertröstung auf die Früchte des Fortschrittes in der Bildung und Erziehung des Menschengeschlechts, welche, wenn auch langsam, so doch sicher, die Dienstboten wie die Dienstgeber einsichtiger, anspruchsloser, pflichttreuer machen, und die Bildungskluft zwischen beiden Theilen mehr und mehr beseitigen, also bei jenen an die Stelle ungerechtfertigter Ueberhebung ein wohlbegründetes Ebenbürtigkeitsbewußtsein, bei diesen an die Stelle herrischen Wesens eine Art von freundschaftlichem Wohlwollen setzen müsse.

Ist es wahr, daß das unsere Zeit durchdringende Bedürfniß

nach harmonischer Entwickelung und die systematische, wohlüberlegte, allseitige Sorge für die Befriedigung dieses Bedürfnisses jene günstige Wirkung äußern müsse — wir Jetztlebenden — wird man mir entgegenhalten — werden an jenen Segnungen doch keinen Theil mehr haben; höchstens unsere Kinder oder Kindeskinder.

In der großen und allgemein tief einschneidenden Noth ist man auf den Gedanken gekommen, Vereine zur Besserung von Dienstboten zu gründen. Wenn ich von solchen Plänen vernehme, fällt mir immer jener sächsische Bauer ein, der, als der Herr Graf X. im landwirthschaftlichen Verein zu Y. den Vorschlag zur Begründung einer Gesellschaft zur Verbesserung des Gesindes machte, erwiderte, daß er sich diesem Vorschlage zwar nicht widersetzen wolle, aber dann auch darauf dringen müsse, daß man womöglich gleichzeitig einen Verein zur Besserung der Herrschaften gründe.

Die Besserung in der That ist auf beiden Seiten nöthig. Erziehen zu einem tüchtigen Dienstboten kann man Jemanden nur, indem man ihn zu einem tüchtigen Menschen erzieht, und Hausfrauen, in weitaus den meisten Fällen doch die eigentliche Gegenpart im Dienstmiethvertrage, lassen sich auch für die aus diesem Vertrage ihnen erwachsenen Pflichten nicht durch besondere künstliche Veranstaltungen vorbereiten.

So stünden wir also vor einer hauswirthschaftlichen Zeitfrage, die zur Zeit noch jeder Lösung spottet? So wären wir also verurtheilt, noch auf ganz unabsehbare Frist zu seufzen unter dem Drucke der Dienstbotennoth, unter der Unbehaglichkeit jenes Uebergangszustandes aus dem patriarchalischen in das wirthschaftlich fundamentirte neue Rechtsverhältniß?

Um ein Universalmittel zur Heilung jenes allgemeinen und so tief empfundenen Leidens sehen wir allerdings auch Diejenigen

verlegen, die ſich am eingehendſten mit dieſem Theile der ökonomiſchen Pathologie und Therapie beſchäftigt haben.

Aber das Leiden wird doch um ſo erträglicher werden, je mehr man ſich klar macht, daß, was den Hauptbetheiligten als Leiden erſcheint, zum größten Theile nur Symptom einer naturnothwendigen Entwickelungsphaſe iſt. Dieſe Klarheit an ſich ſchon giebt ein Erleichterungsmittel an die Hand. Wer die Berechtigung des Verlangens nach einer beſſeren äußeren Situation auf Seiten der Dienſtboten willig anerkennt, und dieſes Anerkenntniß zweckmäßig bethätigt, wird ſchon daraus manche Befriedigung ſchöpfen.

Bliebe wirklich in dieſer Richtung nicht unendlich viel zu thun übrig? Man ſehe ſich nur einmal danach um, welches Maß von Komfort in der großen Mehrzahl der Fälle für Dienſtboten ausreichend, gehalten wird. Sie wohnen mit uns unter einem Dache. Aber thatſächlich ſtecken wir ſie mit ihren Habſeligkeiten gar häufig auch unmittelbar unter's Dach, oder, was noch ſchlimmer iſt, in den Keller; der ſchlechteſte Winkel des Hauſes ſoll für Die gut genug ſein, denen wir es als Lebensaufgabe zuweiſen, für unſer häusliches Behagen zu ſorgen. Sie ſpeiſen mit uns vom gleichen Mahle. Aber denken wir auch daran, daß auch ſie, gleich uns, die Mahlzeit nicht verkümmert haben, weder in der Quantität, noch Qualität, noch in der Zeit dabei verkürzt ſein wollen? Ja, daß ſie auf alle dieſe Dinge bei ihrem Bildungsgrade faſt noch größeren Werth zu legen berechtigt ſind, als wir? Dürfen wir uns wundern, daß, je weniger wir ihnen an äußeren Annehmlichkeiten freiwillig bieten, um ſo ausſchreitender und maßloſer ihre Forderungen werden?

Wir, die wir für uns ein Leben, welches nicht den Wechſel böte zwiſchen Arbeit und Erholung, nicht lebenswerth finden würden — wie können wir verlangen, daß ſo ein junges Blut,

oder gar ein im Dienſte ergrauter Dienſtbote, nicht auch nach ſchwerer Arbeit ſich der Erholung freuen möge? Heißt es nicht zu viel von den Dienſtboten verlangen, daß ſie, wenn's hoch kommt, allwöchentlich nur einmal einige Stunden, ſich ſelbſt und ihrem Vergnügen angehören mögen? Darf es uns wundern, wenn dieſes knapp bemeſſene Maß heimlich oder ganz offen überſchritten, und eine ausnahmsweiſe nöthige Verſagung auch dieſes knappen Maßes nur mit Widerwillen getragen wird?

Wir beklagen uns über den niedrigen Flug, den die Gedanken dieſer unſerer Hausgenoſſen nehmen, wenn ſie ſich vergnügen wollen. Aber denken wir auch daran, ihnen Gelegenheit zu edleren Vergnügungen zu verſchaffen?

Für mich iſt es keine Frage, daß die weſentlichſten, die empfindlichſten der Mängel des Dienſtbotenweſens, unter denen alle, unter denen auch die tüchtigſten und gebildetſten Hausfrauen leiden, ganz vorzugsweiſe zu Laſten der durchſchnittlich fehlerhaften, nämlich viel zu einſeitigen Erziehung der Töchter höherer Stände kommen.

Eben deshalb, weil die häusliche und insbeſondere auch hauswirthſchaftliche Erziehung unſerer Töchter ſo vielfach mangelhaft iſt, wird auch das Dienſtbotenleiden in einer anderen Hinſicht ſo empfindlich. Wir treiben ebendeshalb häufig den unter allen Luxusarten unerquicklichſten, nämlich Luxus mit Dienſtboten. Mit der Zahl der Dienſtboten ſteigert ſich aber natürlich die Laſt. Die Zahl aber ſteigert ſich, wenn die Leiterin des Haushaltes ihre Kraft nicht ſelbſt mit einzuſetzen vermag, ſei es auch nur, indem ſie mit Verſtändniß alle Geſchäfte des Haushalts einleitet, überwacht und kontrolirt.

Mit der Erſparung von Dienſtbotenkräften würde auch das Leiden ſich verringern. Es wird oft in größerem Verhältniſſe,

als dem der Zahl, gesteigert, weil die vorhandenen Kräfte nicht vollbeschäftigt, also zur Langenweile und Trägheit erzogen werden.

Und doch ist in unserem Maschinenzeitalter eine Ersparung an Dienstbotenkräften so leicht und ohne jede Entbehrung durchzuführen. Aber auch in diesem Punkte fehlt es den Leiterinnen unserer Haushaltungen nur gar zu oft an dem rechten Verständniß. Ja wir finden sie oft beherrscht von dem stärksten Vorurtheile gegen die Einführung hauswirthschaftlicher Maschinen.

Zur Entschuldigung jedoch muß es gesagt sein, daß allerdings dieses wichtige Mittel zur Linderung der Dienstbotennoth, die Ersparung an Dienstbotenkräften, vielfach vorbereitet werden muß durch Reformen auf anderen Gebieten. Und hier gerade berührt sich die Dienstbotenfrage auf's Innigste mit den vorher erörterten und mit der hauswirthschaftlichen Zeitfrage, der ich nun, zum Schlusse, noch einige Bemerkungen zu widmen gedenke.

Wie sollen wir unseren Dienstboten eine anmuthige Wohnstätte anweisen, wenn wir uns selbst in die, noch dazu vielleicht höchst unzweckmäßig eingetheilte, enge Etage einer großen, vier- bis sechsstöckigen Miethskaserne einzwängen müssen, wo nichts auf unseren spezifischen, Alles im besten Falle auf einen angeblichen Durchschnitts-Wohnbedarf eingerichtet ist? Wie dürfen wir darauf rechnen, daß die gesunden Keime, die wir in die Seele unserer Dienstboten legen, sich auch gesund entwickeln, wenn wir sie dem Einflusse anderer, zweifelhafter Elemente, die ihnen fast gleich nahe sind, überlassen müssen? Wohnen sie doch zwar mit uns, aber zugleich vielleicht mit zehn oder zwölf anderen Familien unter einem Dache!

Aber auch in anderer Beziehung sind die leider bei uns — wenigstens in den Städten — üblichen Wohnungsverhältnisse bekanntlich unserem häuslichen, insbesondere unserem hauswirthschaftlichen Behagen geradezu feindlich. Es gehört die Ueber-

windung tausendfältiger Widerwärtigkeiten dazu, wenn man bei diesen Wohnungsverhältnissen in den hauswirthschaftlichen Arbeiten nicht auf das niedrigstdenkbare Maß sich beschränken will. Jene Verhältnisse enthalten einen fast unwiderstehlichen Antrieb zur Einführung der Hôtel-garni-Wirthschaft. Die hauswirthschaftliche Arbeit verlangt passend gelegene, geräumige und helle Werkstätten. Wenn es daran fehlt, oder die vorhandenen solchen Räume von zehn oder zwanzig Mitbewohnern mitbenutzt werden müssen — welche gebildete Hausfrau mag da noch ihren Pflichten mit Treue und Hingebung obliegen!

Ganz dessen zu geschweigen, daß das Miethskasernen-Wohnen auch noch anderen, als den wirthschaftlichen, häuslichen Interessen in hohem Grade feindlich sich erweist; daß es den häuslichen Frieden gefährdet, daß es die Erziehung der Kinder unendlich erschwert, daß es den Familiensinn untergräbt, und das Familienleben, welches der originellen, eigenartigen Entwickelung so sehr bedarf, in die Fesseln der Alles nivellirenden Mode schmiedet. Das sind Dinge, die viel gründlicher, als es mir an dieser Stelle gestattet wäre, und mit selten umfassender, aus Autopsie gewonnener Kenntniß der wirklichen Zustände, Julius Faucher in den Jahrgängen 1865 und 1866 seiner Vierteljahrschrift erörtert hat, und die glücklicher Weise seit einiger Zeit überhaupt, auch in weiteren Kreisen, der wohlverdientesten Aufmerksamkeit begegnen.

Man wird sich nicht wundern, daß, nicht etwa nur in den wohlhabenderen, sondern auch in den ärmsten Klassen der Bevölkerung, die häuslichen und insbesondere die hauswirthschaftlichen Zustände soviel behaglicher und anmuthiger sind in Bremen, der einzigen größeren deutschen Stadt mit wirklich gesunden Wohnungsverhältnissen, als z. B. in Berlin, wenn man beobachtet, daß dort

im Jahre 1867 durchſchnittlich 6,6 Bewohner auf ein Wohngebäude,

hier dagegen

im J. 1864 durchſchnittlich 28,74 Bewohner auf ein Wohngebäude kamen; daß, während dort ein bewohntes Privatgebäude durchſchnittlich nur 1,69 Haushaltungen zur Wohnung diente, und dieſen 1,69 Haushaltungen durchſchnittlich 5,57 Wohnräume zur Verfügung ſtanden, hier 49,69 pCt. ſämmtlicher Wohnungen nur je 1 heizbares Zimmer, mit durchſchnittlich 4 Bewohnern, und auch unter den übrigen 50,31 pCt. Wohnungen doch 26,4 pCt. nur 2, 12,3 pCt. nur 3 und nur 11,6 pCt. mehr als 3 heizbare Zimmer hatten.

In Bremen iſt es durchſchlagender Brauch, daß eine Familie ein Haus bewohnt; in Berlin und allen anderen größeren deutſchen Städten iſt dies die höchſt ſeltene Ausnahme. Bremen wächſt in weit ſtärkerem Maße in die Breite als in die Höhe. Berlin, eine der überhaupt am ſtärkſten wachſenden Großſtädte in Europa, dehnt natürlich gleichfalls von Jahr zu Jahr ſeine Peripherie ganz gewaltig aus; aber gleichzeitig wächſt es auch mächtig in die Höhe. Unter 18,971 Wohngebäuden hatte es im Jahre 1864: 2882 mit fünf und mehr Stockwerken, 6865 mit 4 Stockwerken u. ſ. w., aber nur 1495 mit einem Stockwerke.

Dies iſt überhaupt für das Wachsthum der deutſchen Städte charakteriſtiſch, daß ein raſcher Zuwachs der Bevölkerung in den Vergrößerungen vorhandener, oder in neugebauten großen Häuſern untergebracht, der bewohnte Stadtraum nicht im Verhältniß der Bevölkerungszunahme ausgedehnt wird, und daß weitaus der größte Theil der Bevölkerung ermiethete Haustheile, ſtatt ermiethete oder eigene ganze Häuſer bewohnt.

Und es iſt nicht zu verkennen, daß der Beſeitigung dieſes großen Uebelſtandes ſich gerade bei uns erhebliche Schwierigkeiten in den Weg ſtellen.

Ich will nicht reden von dem beſchränkten Maße unſeres Wohlſtandes; denn ſeit vierzig bis funfzig Jahren machen wir im Wachsthum des allgemeinen Wohlſtandes größere Fortſchritte, als vielleicht irgend eines der Völker des europäiſchen Kontinents. Ich will nicht reden von den mannigfachen direkten geſetzlichen Beſchränkungen des Baugewerbes; denn auch dieſe ſind zum großen Theile überwunden, und ſchon vorher vielfach von dem andrängenden Bedürfniß durchbrochen worden. Aber die Zuſtände unſeres Hypothekenrechts mit ihren übermäßigen Erſchwerungen der Hypotheken-Aufnahme und -Uebertragung hängen ſich der Bauſpekulation wie ein Bleigewicht an die Füße. Und, ſo drückend auch Allen, welche glücklichere Wohnungsverhältniſſe gewohnt ſind, oder doch kennen gelernt haben, ſowie Allen, welche hauswirthſchaftlichen Fragen ihre dauernde und eingehende Aufmerkſamkeit widmen, unſer Miethkaſernen-Syſtem erſcheint: die große Maſſe auch der Gebildeten ſcheint ſich mit jenen gewichtigen und tiefeinſchneidenden Mängeln, nachdem ſie ſich einmal von Geſchlecht zu Geſchlecht fortgeerbt haben, doch leidlich abzufinden. Die Bauſpekulation darf auf hohe Renten rechnen, auch wenn ſie das alte Geleiſe nicht verläßt; und von ſich aus den Anſtoß zur Aenderung der üblen Gewohnheit zu geben, mag ihr riskant dünken.

Um ſo dringender ſcheint es mir geboten, daß die Gewohnheit durch genoſſenſchaftlichen Vorgang und Beiſpiel gebrochen werde. Eine Baugenoſſenſchaft würde unter den Mängeln des Hypothekenrechtes minder empfindlich zu leiden haben, als der Einzelne. Vereinigt ſie zunächſt auch nur die Kräfte der Wenigen, welche das Bedürfniß nach Beſſerem dringend empfinden, weil ſie das Beſſere kennen — ihr Beiſpiel wird überall zünden. Zeigt ſie nur einmal, daß die Opfer, welche die Reform koſtet,

weitaus nicht im Verhältniß ſtehen zu ihrem großen Gewinn — man wird jene Opfer nicht ferner ſcheuen.

Die Frage nach der Organiſation ſolcher Baugenoſſenſchaften iſt eine im Weſentlichen lokale Frage. Das Syſtem der engliſchen land and building societies, bisher in der Regel nur zu Gunſten ſogenannter kleiner Leute und von dieſen zur Befriedigung ihres Wohnungsbedarfes verwerthet, leidet eben ſo gut auf das Wohnungsbedürfniß Derer Anwendung, die entweder zwar Vermögen genug beſitzen, um ſich Hauseigenthum erwerben zu können, aber doch vor den höheren Koſten des Einzelbaues zurückſchrecken; oder denen es an Vermögen zur Bezahlung eines Hauſes auf einem Brette fehlt, die aber aus ihren feſten Einnahmen füglich die allmälige Amortiſation des Erwerbungspreiſes beſtreiten könnten. Was wir in größeren Städten fortdauernd für den ſehr zweifelhaften Genuß einer für unſeren ſpezifiſchen Familienbedarf vielleicht ſehr ungeeigneten Etagenwohnung in einem Hauſe, welches wir mit vielen uns ganz fremden Perſonen zu theilen haben, zahlen müſſen, das reichte oft ſchon an ſich vollkommen hin zur Amortiſation des Erwerbungspreiſes für ein eigenes Daheim wie wir's nicht beſſer wünſchen können. Und das „To have a stake in the country“ iſt doch nicht nur bei unſeren Stammesverwandten jenſeits des Kanals, ſondern auch bei uns das allgemeine Ziel der Wünſche. Die Engländer haben uns nur gezeigt, wie man den altbekannten arithmetiſchen Satz, daß man jedes beliebige Kapital mit Aufbringung von jährlich 5 pCt. Zins und Zinſeszins in etwas über 14 Jahren zu amortiſiren vermag, zum genoſſenſchaftlichen Hauserwerb verwerthen kann.

Gewiß — für eine hauswirthſchaftliche Aufgabe par excellence wird man es erkennen müſſen, ſich und den Seinen ohne übermäßige Opfer den Segen eines eigenen, den Bedürfniſſen der Familie vollkommen angepaßten Hauſes, oder doch einer

Miethwohnung, die ſich als ein ganzes, abgeſchloſſenes Haus darſtellt, zu verſchaffen.

Iſt dieſe Aufgabe gelöſt, ſo empfängt von hier aus die Löſung der anderen Fragen, mit denen ich mich beſchäftigt habe, ganz erheblichen Vorſchub.

Denn das eigene oder das ermiethete Einfamilienhaus nöthigt wenigſtens die wohlhabenderen Klaſſen der Bevölkerung nicht zu einer Einſchränkung der hauswirthſchaftlichen Gütererzeugung auf Koſten des häuslichen Behageus. Die Sitte des Einfamilienhauſes macht es noch mehr unthunlich, auf dem Wochenmarkt zu kaufen, was man täglich an Lebensmitteln braucht, und erleichtert dem Magazinverkäufer die Befriedigung ſeiner Kunden durch Sendung der Waare ins Haus. Das Einfamilienhaus endlich hilft uns die größten Schwierigkeiten der Dienſtbotennoth ſicherer überwinden. Es muß der Zielpunkt unſerer hauswirthſchaftlichen Sorgen und Erwägungen ſein.

Druck von Geb. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsſtr. 24.

(13.

Die

geſchichtliche Entwicklung

des

Freihandels.

Von

A. Lammers.

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.

A. Chariſius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Was ist Freihandel? Die Frage läßt sich nicht so leicht beantworten, als es scheinen mag. Der Eine versteht darunter die Abwesenheit von Schutzzöllen, der Andere keine hohen Zölle überhaupt, der Dritte gar keine Zölle. Als die Idee zuerst in einiger Reinheit und Vollkommenheit auftauchte, bei den französischen Physiokraten, richtete sie sich gegen diejenigen Zölle, welche Colbert zum Zwecke der Entwicklung einer ausgedehnten Industrie in Frankreich eingeführt hatte. Die erste und bis jetzt einzige große und populäre Bewegung dagegen, welche den Freihandel zum ausgesprochenen Ziele nahm, war gegen die der einheimischen Landwirthschaft zu Gute kommenden englischen Kornzölle gerichtet. Ja der Begriff beschränkt sich thatsächlich nicht einmal auf Zölle und Waaren. In Australien versteht man unter Freihändlern diejenigen, welche nicht wollen, daß gesetzliche oder polizeiliche Vorkehrungen getroffen werden, um den Zufluß von chinesischen Arbeitern abzuhalten.

Wozu man übrigens im fünften Welttheil den Namen auch umstempeln mag, uns Europäern wird er noch lange vorzugsweise das Gegentheil von Zollschutz bedeuten. An diesem Gegensatz hat der Begriff des Freihandels sich zu seiner heutigen Weltkundigkeit emporgerungen. Er ist dann freilich, für Anhänger wie für Gegner, zum Mittelpunct und Kern einer ganzen Weltanschauung geworden; man spricht von Ausflüssen der freihändlerischen Lehre, wo nicht einmal internationaler Verkehr, geschweige

denn Zölle oder gar Schutzzölle, im Spiele ist. Aber das sind nur die natürlichen Ausstrahlungen jeder mächtigen, ihre Zeit beherrschenden Idee. Aehnliches läßt sich ja z. B. in der Naturwissenschaft an der Darwin'schen Lehre beobachten, die trotz der vorsichtigen Selbstbescheidung ihres Urhebers ringsum Gebiete ergriffen hat, mit denen sie von Haus aus nichts zu thun hatte.

Wie es aber Darwinianer vor Darwin gegeben hat — Lamarck, Goethe, Geoffroy St. Hilaire u. s. f. —, so, kann man sagen, hat es auch vor dem Freihandel schon freihändlerische Handlungen und Anschauungen gegeben. Einige der ersteren sind nicht sowohl durch Bewunderer als durch leidenschaftliche Ankläger unsterblich geworden; dahin gehört der englisch-portugiesische Handelsvertrag von 1703, den Lord Methuen mit Hilfe der Weinbergbesitzer Portugals durchsetzte gegen eine zwanzig Jahre früher unternommene Nachahmung der industrieschöpferischen Maßregeln Colbert's, und den Fr. List dann förmlich ausgequetscht hat, um an ihm die tückisch selbstsüchtige Handelspolitik der Engländer nachzuweisen. Es ist mit dieser sogenannten englischen Handelspolitik, dem ewigen Popanz deutscher und französischer Schutzzöllner, ähnlich wie mit der von Urquhart und seiner Schule denuncirten russischen Eroberungspolitik. Unbefangen betrachtet, hat sie gar nicht den ihr schaudernd zugeschriebenen dämonischen Zusammenhang durch Jahrzehnte und Jahrhunderte. Sie gehorcht dem Gesetz des Wechsels gleich allem Menschlichen. Lord Methuen war natürlich noch ein ganz naiver Freihändler, der einfach den Vortheil seines Landes darin sah, wenn britische Zeuge gegen Portwein ausgetauscht werden konnten, und diesen Vortheil verfolgte ohne Ahnung des großen Gedankens zukünftiger Geschlechter, welchem er so seine Huldigung darbrachte. Selbst die Vorläufer der modernen Nationalökonomie, die Physiokraten Quesnay, Turgot u. s. f. stellten die Forderung des Freihandels noch mehr zufällig auf. Sie

entſprang ihrer geringen Meinung von der bisher u. a. durch Zollſchutz emporgetriebenen Induſtrie im Gegenſatz zu der Bewirthſchaftung des Bodens. Sie war alſo gewiſſermaßen ein Ausfluß der Geringſchätzung, während Adam Smith, indem er die Wirthſchaftslehre als Wiſſenſchaft begründete, die Freiheit des Austauſches zwiſchen den verſchiedenen Völkern in ihrem vollen poſitiven Werthe erfaßte und zu einem Grundpfeiler ſeines unvergänglichen Gedankenbaus erhob.

Damit war die Freihandels-Idee theoretiſch geboren. Eine Art praktiſcher Verwirklichung aber ſollte ſie zuerſt merkwürdiger Weiſe nicht in England oder Frankreich finden, den Heimatſtätten der modernen Nationalökonomie, ſondern in Preußen, wo die Lehren von Adam Smith früh eine förmliche Schule von Profeſſoren und Staatsmännern begründeten. Sie verflochten ſich innig mit den übrigen Ideen der Wiedergeburt, aus denen die Herſtellung des zertrümmerten preußiſchen Staats, die Befreiung des Vaterlandes von fremdem Joche hervorging, und ſchufen, den reactionären Rückſtoß von 1815 noch eine Weile überdauernd, das unter dem Vorſitz W. v. Humboldt's im Staatsrath feſtgeſtellte, ſonſt vornehmlich an Maaßen's Namen geknüpfte Freihandelsgeſetz vom 26. Mai 1818, ein ruhmvolles Denkmal preußiſcher Finanzweisheit.

Dieſes Geſetz gewährte nicht allein im Innern des vergrößerten Staatsgebiets völlige Freiheit des Verkehrs von Binnenzöllen u. dgl. Es ſtellte die Handelsfreiheit vielmehr geradezu als den Grundſatz hin, nach welchem auch die Beziehungen zu anderen Staaten geregelt werden ſollten. Dem entſprechend bemaß es die zu erhebenden Grenzzölle denn auch niedrig genug, nämlich mit zehn Procent des Werthes ausländiſcher Fabrikproducte als Regel, zuſchläglich eines Gewichtszolls von einem halben Thaler für den Centner. Erſt nachdem ſo der Geiſt der preußiſchen Handelspolitik geſetzlich niedergelegt worden war, machte man ſich an die weitere Aufgabe, ihr das übrige Deutſchland

anzuschließen, friedlich zu erobern. Der preußische Tarif von 1818 blieb für geraume Zeit ein Vorbild, nach welchem aufgeklärte europäische Staatsmänner wie z. B. Huskisson in England strebten und hinwiesen.

Ziemlich zu gleicher Zeit hatte am entgegengesetzten Ende des Welttheils ein anderer Jünger von Adam Smith, Don Manuel Garay in Madrid, als Finanzminister Ferdinands des Siebenten die Wahrheit der Freihandelslehre zum Ausgangspunct für eine gründliche Hebung des zerrütteten spanischen Nationalhaushalts ausersehen. Aber er scheiterte an der bodenlosen Unzuverlässigkeit seines Herrn und an der ungeheuren sachlichen Schwierigkeit der Aufgabe; erst die jüngste Umwälzung von 1868 hat ihm in dem jetzigen Finanzminister Figuerola einen Nachfolger gegeben, der dieselbe Idee unter günstigeren Auspicien bekennt.

Preußens östliches Nachbarland dahingegen, Rußland, ging im Jahre 1821 unter dem Finanzminister Cancrin zu seinem ebenfalls bis heute fast unverändert festgehaltenen Prohibitivsystem über.

Dafür schickte sich nun England an, die Ergebnisse seiner gelehrten Forscher auf die überlieferte Gesetzgebung anzuwenden. Dasselbe Ministerium, welches unter Canning's Führung mit der Politik der Heiligen Allianz brach, that durch Huskisson die ersten entschlossenen Schritte auf der Bahn zum Freihandel. Gegen das Ende des zweiten Jahrzehnts dieses Jahrhunderts litt England an Nothzuständen; eine der abstellbaren Ursachen derselben lag unzweifelhaft in der außerordentlichen Beschränkung des auswärtigen Handels durch Verbote und verbotähnlich wirkende Zölle, und eine Anzahl Londoner Kaufleute, denen ihre tägliche Beschäftigung die Erkenntniß dieser Wahrheit besonders nahe legte, wendeten sich im Mai 1820 mit einer dagegen gerichteten Bittschrift ans Parlament. Ihr Verfasser war Th. Tooke, der später die berühmte „Geschichte der Preise" ver-

öffentlicht hat. Die Regierung zeigte sich der Einleitung einer parlamentarischen Untersuchung geneigt; erst das Oberhaus, dann das Unterhaus ernannte dazu jedes seinen besonderen Ausschuß. Auf Grund der Berichterstattung dieser Ausschüsse nahm Huskisson als Präsident des Handels-Amts von 1823 bis 1826 durchgreifende Reformen vor. Er begann mit der Aufhebung der Salzsteuer, welche 13 Schilling für den Buschel betragen und zuletzt über 9,373,000 Thaler eingebracht hatte. Seine Herabsetzungen und Aufhebungen von Zöllen betrafen meist Rohstoffe, wie Seide, Wolle, Kohlen, Taback, Kaffee, Wein, Rum u. s. f. Ferner wurde der Wust der bestehenden zahllosen Zollgesetze, die man im Jahre 1810 nach fünfjähriger Arbeit auf 1100 Seiten zusammengedrängt hatte, im Jahre 1825 zu elf Statuten verdichtet, von denen das erste vierhundert alte Statute aufhob. Dasselbe Jahr sah Zölle zum Gesammtertrage von 18,460,000 Thalern fallen. Aber Huskisson starb bekanntlich, wie Canning, sehr bald, nachdem er den Gipfel seiner Laufbahn erreicht hatte, und zwar auf der neueröffneten Manchester-Liverpooler Eisenbahn, ein zufälliges Opfer der großen Neuerung, welche die Kraft der Freihandels-Idee verzehnfachen sollte. Für länger als ein Jahrzehnt gerieth nach ihm die englische Zollreform ins Stocken.

Wie sie wieder aufgenommen wurde, geschah es nicht mehr vermöge der erleuchteten Initiative eines einzelnen Staatsmanns oder aus dem ruhigen Getriebe parlamentarischer Untersuchungen und Verhandlungen heraus, sondern durch den unwiderstehlichen Druck einer Bewegung im Volke. Die Anti-Corn-Law-League hatte ihre gewaltigen Sturmböcke und Mauerbrecher angesetzt.

Die Kornzölle, deren Zweck war, den englischen Pächtern einen gewissen festen Preis für ihr Getreide, und dadurch mittelbar den Grundherren hohe, pünctlich eingehende Pachtgelder zu sichern, waren früh in weiteren Kreisen als eine Ursache öffentlicher Noth erkannt worden. Als nach der französischen Juli-

Revolution der widerſtrebenden Ariſtokratie die Reform des Parlaments-Wahlrechts abgetrotzt worden war, begann man hier und da zu hoffen, ihr auch den Zollſchutz abzuringen, mittelſt deſſen ſie den Schweiß der Maſſen im Preiſe drückte, um die andere Schale der Waage, in welcher ihr Grundbeſitz lag, hoch ſchwebend zu erhalten. Es bildete ſich 1836 in London eine Anti-Corn-Law-Aſſociation, Verein gegen die Kornzölle, der jedoch wenig ausrichtete. Beſſer, und in der That beiſpiellos glückte es der im Herbſt 1838 zu Mancheſter gegründeten Anti-Corn-Law-League, Bund gegen die Kornzölle. Zu ſeiner Gründung hatte es den äußeren Anſtoß gegeben, daß während ein naſſer Sommer den Weizenpreis auf das Doppelte des Jahres 1836 trieb, ein bekannter freihändleriſch geſtimmter Staatsbeamter, der auch in Deutſchland für den Freihandel Propaganda zu machen verſucht hat, Dr. John Bowring, auf der Durchreiſe durch Mancheſter mit dortigen Geſinnungsgenoſſen zuſammentraf und die brennende Frage erörterte. Aber nur ſieben Männer bildeten den erſten Kern des Bundes, unter denen der bekannteſte Archibald Prentice, Herausgeber der Mancheſter Times, war. Durch ihn wird wohl Cobden herangezogen worden ſein, der in der Handelskammer von Mancheſter bereits eine Agitation gegen die Kornzölle empfohlen hatte. John Bright, der andere der beiden großen Dioskuren des Freihandels, trat erſt etwas ſpäter hinzu. Er intereſſirte ſich damals beſonders für ein Syſtem nationalen Unterrichts im Gegenſatz zu dem herkömmlichen Syſtem bloßen Privatunterrichts; und als er eines Tags den ihm damals noch nicht bekannten Cobden aufſuchte, um ihn für eine deswegen in Rochdale abzuhaltende Verſammlung anzuwerben, ſagte dieſer zwar nicht Nein, gewann aber ſeinerſeits den jungen Nachbar für die Freihandels-Agitation.

Das Beiſpiel Mancheſters ſteckte die übrigen Großſtädte des Landes raſch an: faſt in allen bildeten ſich gleiche Vereine. Schon im Beginn des nächſten Jahres, 1839, konnte man Abgeordnete

derſelben nach London berufen, um aus ſo und ſo viel Einzelvereinen den nationalen Bund erwachſen zu laſſen. Sie baten um Gehör vor den Schranken des Unterhauſes, um im Schoße dieſer eigentlich regierenden Körperſchaft des Staats das Gewicht der einzigen Stimme, welche ſich dort ſeit Jahren folgerichtig für ihre Sache erhoben hatte, des Abgeordneten Villiers, zu verſtärken. Wie ſich denken ließ, wurde ihr Begehren abgewieſen; indeß erklärte Cobden öffentlich, ſie verzweifelten darum an ihrer Sache nicht, denn hinter ihnen ſtänden drei Millionen Menſchen der großen Städte Englands, deren Bündniß zu einem Hanſabund wider die Ritter vom Kornzoll ausſchlagen werde. Die Begründung einer nationalen Liga mit dem Sitz in Mancheſter wurde beſchloſſen.

Von nun an begann die ſyſtematiſche Agitation. Unter der geſchickten Leitung von George Wilſon wurde ſie ganz geſchäftsmänniſch betrieben, als handle es ſich um die allein durch Pünctlichkeit und äußerſten Nachdruck zu ſichernden mercantilen oder induſtriellen Unternehmungen eines großen Hauſes. Das litterariſche Organ des Bundes, das Anti-Corn-Law-Circular, verbreitete ſich in 15,000 Exemplaren von Hand zu Hand. Befähigte Redner zogen aus, den heiligen Funken in neue Bezirke und noch uneroberte Orte zu tragen. Es kam dahin, daß das Land in eine Anzahl Regionen abgetheilt wurde, für deren jede ein Profeſſor der Politiſchen Oekonomie die Aufgabe der freihändleriſchen Belehrung und Bekehrung übernahm.

Dabei kamen die jüngſten großen Reformen der Zeit dem Unternehmen wunderbar zu Statten. Die Einführung und raſche Verallgemeinerung der Eiſenbahnen erleichterte es den Wortführern der Liga, ihr Evangelium in allen Theilen des Reiches perſönlich zu verkündigen. Das Penny-Porto, ein Jahr nach ihrer Begründung von Rowland Hill durchgeſetzt, geſtattete ihr, mit derſelben Summe eine acht- bis neunfach ſo ſtarke Correſpondenz zu beſtreiten, wie vorher möglich geweſen wäre, — der Verwohl-

feilerung des Zeitungs-Verſands nicht einmal zu gedenken. Die Parlaments-Reform von 1832 endlich, deren weſentlichſter Gewinn in der Erſetzung einer Anzahl ſogenannter verfaulter Flecken durch bisher vom Wahlrecht ausgeſchloſſene große Fabrikſtädte beſtand, verſchaffte ihren Führern den Eintritt ins Haus der Gemeinen. Bei den Neuwahlen von 1841 erhielt der einſame Streiter Villiers weſentlichen Zuwachs, vor Allen an Cobden, der in Stockport gewählt ward.

Inzwiſchen war die Forderung der Liga ſchon völlig zur herrſchenden Volksſache geworden. Als ſie zuerſt ausgeſprochen wurde, nahmen die Chartiſten dieſes Vorrecht noch für ihren politiſchen Radicalismus mit dem allgemeinen Stimmrecht, der geheimen Abſtimmung, den kurzdauernden Parlamenten u. ſ. f. in Anſpruch. Sie ſahen anfänglich ſauer drein, als die Nationalökonomie ihrer Politik den Vorſprung abzugewinnen drohte, und ſuchten verſchiedentlich die Volksverſammlungen der Liga zu ſtören. Aber der geſunde Menſchenverſtand der Maſſen begriff bald, daß ſie an billigem Brot noch etwas unmittelbarer intereſſirt ſeien als an Veränderungen in der Geſtalt der Volksvertretung. Die Chartiſten mußten ſich's gefallen laſſen, für einige Zeit in die zweite Linie der Volksthümlichkeit zurückzutreten.

Von Cobden's Eintritt ins Parlament hofften die geängſtigten und erbitterten Gegner, die Schärfe ſeiner Waffen werde ſich in der ungewohnten Umgebung abſtumpfen. Hatten ſie doch ſolche Demagogen wie Cobbett und Hunt im Unterhauſe zu völliger Unbedeutendheit zuſammenſchrumpfen ſehen. Aber der Feldherr des Freihandelsheers erwies ſich von gediegenerem Stoffe. Er war weder ein Virtuos der öffentlichen Rede, dem jeder Grund oder Vorwand zum Sprechen leidlich gleich willkommen geweſen wäre, noch ein Wühler von Profeſſion, daß er die Agitation um ihrer ſelbſt willen geliebt und betrieben hätte; ſein Herz gehörte ganz der Sache. Daher, und durch die ſchmucklos nüchterne Art ſeiner Beredſamkeit, die ſich faſt immer lediglich an den

Verstand der Hörer wendete, wurde er bald zu einem der wirksamsten und beachtetsten Parlamentsredner. Der Uebergang von der Rednerbühne großer Volksversammlungen zu dem Auftreten im Unterhause, wo man von seinem Platze spricht, den Sprecher anredet, nicht die Versammlung, und trotzdem die Traditionen der ältesten und selbstbewußtesten aller gesetzgebenden Körperschaften der Welt zu respectiren hat — dieser Sprung, der selbst in Staaten von weit kürzerer constitutioneller Geschichte schon so manche gepriesene Beredsamkeit in den Sand gesetzt hat, ist von Cobden und Bright ohne alle Schwierigkeit zurückgelegt worden. Mit der gleichen Leichtigkeit, wie vor einem beliebigen Meeting, fanden sie hier den richtigen Ton, wechselten je nach Bedürfniß die Bühne und blieben immer Meister. Welche Geltung sie im Unterhause fast auf der Stelle erlangten, beweist am besten eine gewisse durch sie hervorgebrachte Veränderung des herrschenden Tons. Sie hatten der Hochkirche gegenüber, die als eine rein aristokratische Institution natürlich auch die Kornzölle vertheidigen half, die zahlreichen Dissidenten-Prediger des Landes in Masse auf ihre Seite gebracht. Als Cobden dieses Umstandes Erwähnung that und dabei nicht unnatürlicher Weise einen etwas feierlichen Ton anschlug, erscholl Gelächter; man war religiöse Anklänge irgend welcher Art nicht gewohnt und glaubte sie nicht dulden zu sollen. Aber Cobden und namentlich Bright, der als Quäker noch innigere religiöse Ueberzeugungen bekannte, setzten es durch ihren Ernst, ihren gesunden Tact und ihre persönliche Würde bald durch, daß die Gemeinen Englands Anspielungen auf religiöse Gefühle, wofern sie nur an sich passend erschienen, fortan mit geziemender Achtung anhörten. Der letzte Sünder gegen diese neue Regel war Lord Palmerston, der sich Bright einmal „Se. Ehrwürden" zu nennen gestattete; allein Cobden gab ihm dafür eine derbe Lection und der witzige alte Herr hütete sich den Spaß zu wiederholen.

Während aber schon im Parlament für die Sprecher der

Liga Gehör erſtritten war, wurde die Agitation der Meetings keineswegs eingeſtellt. Im Gegentheil verdoppelten ſich dieſe Verſuche, einen überwältigenden Volkschor für die Aufhebung der Kornzölle zu vereinigen, mit jeder neuen Gelegenheit, an welcher ſich erkennen ließ, daß die Mehrheit der beiden Häuſer und die aus ihr hervorgegangene Regierung noch unbekehrt ſeien. Eine Opferwilligkeit, die bis dahin ihres Gleichen nicht gehabt hatte, wurde an dieſes große Werk geſetzt. 1841 kamen 50—55,000 Thaler zuſammen, im folgenden Jahre das Dreifache, 1843 ſchon 270,000 Thaler, 1844 über eine halbe Million. In Mancheſter wurde, da die vorhandenen Verſammlungsräume nicht länger ausreichten, eine eigene Freihandelshalle erbaut. In London miethete man den ganzen Winter 1844/45 hindurch für jeden Mittwoch-Abend die Theater Drury-Lane und Covent-Garden, um das Volk der Hauptſtadt mit dem entſchloſſenen Willen der Liga zu erfüllen. Nachher folgte in letzterem Gebäude ein koloſſaler Bazar, in welchem vierhundert Damen zu Gunſten der Bundescaſſe die Verkäuferinnen ſpielten und von 125,000 Beſuchern 160—170,000 Thaler einnahmen.

Die Frauen ſpielten bei dieſer Agitation überhaupt eine Rolle. Wie jede Bewegung in civiliſirten chriſtlichen Nationen, welche tiefer geht und länger anhält, hatte auch ſie zuletzt ihren Weg zum Verſtändniß und zur Mitempfindung des weiblichen Geſchlechts gefunden. Unſer reiſender Landsmann J. G. Kohl, der damals grade England beſuchte, erwähnt der Damen-Comitees, welche einen Theil der großartigen Organiſation der Liga bildeten. Daran knüpfte der franzöſiſche Freihandelsapoſtel Baſtiat in ſeinem Erſtlingswerk „Cobden und die Liga" einen begeiſterten Aufruf an die Mitwirkung der Frauen zu ſolchen volksfreundlichen Unternehmungen, in welchem es u. a. heißt: „Ehedem krönten die Damen den Sieger im Turnier. Muth, Geſchicklichkeit und Milde wurden volksthümlich durch den berauſchenden Klang ihres Beifallsrufs. In jenen unruhigen und gewalt-

thätigen Zeiten, wo ein brutales Joch auf den Schwachen und Kleinen lastete, kam es eben vor allem darauf an, Hochherzigkeit und ritterliche Gesinnung zu ehren, damit sie in den rauhen Sitten einer kriegerischen Welt nicht vollständig untergingen. Weil nun aber die Zeiten andere geworden sind, die rohe Muskelkraft der Energie des Geistes den Vorrang eingeräumt hat, Unrecht und Unterdrückung neue Formen annehmen, der Kampf vom Schlachtfelde auf den unsichtbaren Boden der Ideen verlegt ist, — muß deshalb die Mission der Frau zu Ende sein? Hat sie sich darein zu ergeben, daß ihr Platz einfürallemal außerhalb der socialen Bewegung ist? Soll es ihr versagt sein, auf keimende neue Sitten ihren wohlthätigen Einfluß zu üben, und durch ihren Blick jene höheren Eigenschaften zu entzünden, deren die Cultur der Gegenwart bedarf? . . In unseren Tagen müssen die Frauen der moralischen Tüchtigkeit, der Geisteskraft, dem bürgerlichen Muthe, der politischen Redlichkeit, der thätigen und erleuchteten Nächstenliebe jene unschätzbaren Preise, jene unwiderstehlichen Ermuthigungen zukommen lassen, welche sie vormals allein für Tapferkeit im Gebrauch der Waffen spendeten . . . Wenn die widerwärtigste Verworfenheit alle Springfedern unserer Institutionen lähmt, eine niedrige Begehrlichkeit, nicht zufrieden unumschränkt zu schalten, sich auch noch frech zu einem förmlichen System aufputzt, und eine bleierne Atmosphäre auf unser sociales Leben drückt, so ist der Grund darin zu finden, daß die Frau noch nicht von ihrer providentiellen socialen Mission Besitz ergriffen hat."

Mit der Anti-Corn-Law-League stritten also die Frauen und der rührigste, strebsamste Theil der Geistlichkeit — zwei gewaltige Bundesgenossen in einem germanischen und protestantischen Lande. Dreihundert Personen waren während des Jahres 1844 fast ununterbrochen mit der Verpackung, fünfhundert mit der Austheilung ihrer Flugschriften beschäftigt, von denen damals schon mehr als neun Millionen Abdrücke in Umlauf ge-

ſetzt worden waren. Welch' ein Abſtand war das gegen jene erſte Zeit, wo ein kleines Zimmer in Mancheſter die verſammelten Genoſſen mehr als hinlänglich faßte, ein ſchmutziger rother Vorhang hindurchgezogen zu werden pflegte, damit der Anblick ſo vielen leeren Raumes die Erſchienenen ſelbſt nicht allzu ſehr entmuthige, und die Führer immer zitterten, ein Feind möge ſie einmal belauſchen und der abgeneigten Welt das Geheimniß ihrer ſchwachen Zahl verrathen! Sogar ihnen hatte es im Laufe der ſieben Jahre des Kampfes nicht ganz an Augenblicken der Muthloſigkeit und des Verzagens gefehlt. Bright verlor während des langen Feldzuges ſeine erſte Frau; vom Schmerze zu Boden gezogen, dachte er ſich ganz vom öffentlichen Leben zurückzuziehen. Aber Cobden ſtimmte ihn um durch nachdrücklichen Hinweis auf die Witwen und Waiſen, deren Noth zu ſteuern beſſer ſei, als dem Gedanken an einen nicht zu ändernden Schlag des eigenen Schickſals nachzuhängen. Bright konnte der gemeinſamen Sache und dem Freunde dieſen Dienſt erwidern, als Cobden ſich ſpäter vor die Wahl geſtellt ſah, ſein Geſchäft verfallen zu ſehen oder ihm mehr von der Zeit zu widmen, die er bis dahin der Liga geopfert hatte.

Schon bald nach Cobden's Eintritt ins Parlament fing das erſehnte Ziel an, ſich von ferne zu zeigen. Sir Robert Peel, der damalige Miniſterpräſident, hielt zwar im Wortgefecht noch ſcheinbar unverändert Stand. Ja, als im Januar 1843 von einem Wahnſinnigen ſein Privatſecretär Drummond auf offener Straße ſtatt ſeiner ermordet worden war, ließ er ſich von ſeiner Erregung hinreißen, Cobden der intellectuellen Urheberſchaft zu zeihen, weil dieſer wiederholt in feierlicher Beſchwörung an die Verantwortlichkeit des leitenden Raths der Krone für das aus ſchlechten Zöllen fließende öffentliche Elend erinnert hatte; und Tage lang ließen die tobenden Haufen der Tory-Partei den Angegriffenen zur Vertheidigung nicht zu Worte kommen. Allein im Stillen hatte doch eine 1840 angeſtellte neue commiſſariſche

Unterſuchung über die Wirkungen des beſtehenden Zollſyſtems ſtarken Eindruck auf Peel gemacht; als er 1841 die Zügel der Regierung aus Lord Melbourne's Händen wieder übernahm, vermied er es ſorgfältig, ſich gegen ſeine Anhänger zur Aufrechterhaltung der Kornzölle förmlich zu verpflichten.

Die erwähnte Unterſuchung hatte u. a. herausgeſtellt, daß von 862 zollpflichtigen Artikeln

147	gar	nichts	einbrachten,						
349	jeder	weniger	als	100	£	oder	zuſammen	8,000	£
132	„	von 100	bis	500	„	„	„	32,000	„
45	„	„ 500	„	1000	„	„	„	32,000	„
107	„	„ 1000	„	5000	„	„	„	245,000	„
63	„	„ 5000	„	100,000	„	„	„	1,397,000	„
10	„	„ 100,000	„	500,000	„	„	„	1,838,000	„
9	„	500,000 £	und	darüber			„	18,575,000	„

Bei einer Geſammteinnahme von 22,962,000 £ (153,080,000 Thaler) im Jahre 1839 hatten 17 Artikel zuſammen 94 pCt. und 29 andere fernere 4 pCt. aufgebracht, ſo daß für den ganzen Reſt nur 2 pCt. übrig blieben. Jene 17 Artikel waren: Zucker, Thee, Tabak, Spirituoſen, Wein, Bauholz, Getreide, Kaffee, Butter, Korinthen, Talg, Saaten, Roſinen, Käſe, Baumwolle, Wolle, Seidenſtoffe. Dies lenkte den Blick von der Schutzzollfrage der Kornzölle zurück auf eine andere freihändleriſche Reform, welche Huskiſſon auch bereits ins Auge gefaßt hatte: die Vereinfachung des Tarifs.

Eine dritte Tendenz wandte ſich gegen die Bevorzugung der Colonien durch Differenzialzölle. Fremder Kaffee z. B. zahlte 15 Pence das Pfund, Colonial-Kaffee nur 6, Kaffee vom Cap der guten Hoffnung aber 9 Pence das Pfund. Da nun der Umweg über das Cap nur ½ bis 1 Penny auf das Pfund ausmachte, wofür der Zollunterſchied 6 Pence betrug, ſo gingen große Mengen Kaffee von Braſilien und Hayti nach der Südſpitze Afrikas, um erſt von da nach England zu gelangen, machten alſo eine

an sich nutzlose Fahrt auf Kosten der englischen Consumenten, verkürzten die Zollcasse und vereitelten die Absicht des Differenzialzolls, alles auf einmal. Der Differenzialzoll auf Zucker, der 63 Schilling für den Centner gegen 24 Schilling betrug, hatte die westindischen Pflanzer in ihren Preisforderungen so unverschämt gemacht, daß trotz des enormen Unterschiedes doch fremder Zucker in London an den Markt kam.

Die Geschichtschreiber liegen unter sich darüber im Streite, ob Sir Robert Peel schon 1842 zum Freihandel hätte übergehen sollen und können. Er würde sich damit allerdings den Vorwurf der „organisirten Heuchelei" vielleicht erspart haben, der ihm seit 1845, und ehe er noch seine Entschlüsse kundgegeben hatte, von den Heißspornen der Tory-Partei mit grenzenloser Erbitterung an den Kopf geworfen wurde. Aber ob es dann in seiner Macht gelegen hätte, die große befreiende Maßregel persönlich durchzuführen, ist eine andere Frage. Leicht hätte er sich genöthigt sehen können, die Führung der Tories auf der Stelle abzugeben und in dem dann folgenden leidenschaftlichen Streit der Extreme den ohnmächtigen Zuschauer zu spielen. Daß er dies nicht wollte, darf nicht bloß als ein selbstsüchtiger Ehrgeiz verurtheilt werden; es bewahrte das Land vor gefahrvollen Kämpfen und vielleicht vor einer Revolution. So scheinen auch Cobden und Bright die Sache aufgefaßt zu haben, nach der lauten und herzlichen Anerkennung, welche sie ihm hinterdrein zollten, nach der Wärme, mit welcher namentlich Bright ihn in Schutz nahm, als die Tories ihr Verrath-Geschrei im Unterhause selbst erhoben.

Im Jahre 1842 also wurden die Kornzölle noch nicht angetastet; dagegen ward zum ersten Mal seit Huskisson's Zeit wieder ein ordentlicher Schnitt in den Zolltarif gethan. Holz und Kaffee wurden herabgesetzt, eine ziemliche Menge uneinträglicher Positionen ganz gestrichen, und überhaupt für 10,850,000 Thaler Zölle aufgegeben.

Dies war aber noch nichts gegen die Tarif-Reduction von 1845, die für 24,900,000 Thaler Zölle strich. Jetzt wurden Baumwolle und ein paar andere Rohstoffe ganz von Steuern frei, ebenso Glas, der Zuckerzoll um ein Drittel herabgesetzt u. s. f. Das Budget von 1846 folgte mit weiteren Ermäßigungen im Belauf von 7,700,000 Thalern, welche Seidenwaaren, Vieh, Butter, Käse, Talg, Spirituosen, Oelsaaten u. s. w. betrafen. Beide Male wurde eine Anzahl unbedeutender Artikel ganz freigegeben. Nach dem Abschluß der Peel'schen Tarifreform waren von 1100 Positionen, welche der Bericht von 1840 noch vorgefunden hatte, nur 590 übriggeblieben.

Das Gesetz vom 18. August 1846 brach das Monopol der westindischen Zuckerpflanzer auf den englischen Markt. Der Differenzialzoll zu Gunsten des Zuckers aus englischen Colonien, der dasselbe enthielt und gewährleistete, wurde von Jahr zu Jahr ermäßigt, bis er ganz verschwand. Aehnlich, obwohl nicht ganz so radical verfuhr man mit dem Differenzialzoll zu Gunsten canadischen Bauholzes.

Der Punct jedoch, um welchen alles sich drehte, waren selbstverständlich die Kornzölle. Die schlechte Getreide-Ernte von 1845 und das gleichzeitige Auftreten der Kartoffelkrankheit reiften Sir Robert Peel's Entschluß. Der Führer der Whigs, Lord John Russell, der sich den Forderungen der Liga schon länger zugänglich gezeigt hatte, kam ihm vor der Oeffentlichkeit freilich zuvor mit einem an seine Londoner Wähler gerichteten, aus Edinburg datirten Briefe vom 22. November 1845, in welchem er das Princip der Kornzölle förmlich fallen ließ. Allein als Peel ihm durch Anerbieten seines Rücktritts Gelegenheit gab, demgemäß zu handeln, vermochte er kein Cabinet auf dieser Basis zusammenzubringen. Peel reorganisirte deshalb das seinige — Lord Stanley, der jetzige Lord Derby schied damals aus —, und eröffnete das Parlament mit feststehendem Plane. Danach sollten die Kornzölle stufenweise in Wegfall kommen und am

1. Februar 1849 ganz aufhören (bis auf einen unbedeutenden, gegenwärtig erst zur Aufhebung gelangenden festen Satz von 1 Schilling das Quarter). Die Verhandlung war heiß und lang, zwölf Unterhaussitzungen hindurch; ihre Last lag größtentheils auf dem Minister, da Cobden, an Ueberarbeitung krank, nur einem Theil der Sitzungen beizuwohnen vermochte. Endlich wurde Peel's Antrag am 21. Februar 1846 mit 327 (337) gegen 229 (240) Stimmen angenommen. Das Oberhaus erhob keine ernstliche Schwierigkeiten, was es, wenn nicht der langjährige Führer der Conservativen die große Maßregel vorgeschlagen hätte, sicherlich nicht unterlassen haben würde zu thun. Am 26. Juni 1846 wurde der Triumph der Freihandelspartei durch die Unterschrift und das Siegel der Königin sanctionirt. Die Wucht des Erfolges riß Sir Robert Peel vom Ministersessel herunter; er mußte unmittelbar nachher sein Amt an die Whigs abgeben, und ist nicht wieder ans Ruder gekommen. Aber in der Rede, mit welcher er seinen Rücktritt ankündigte, durfte er sich mit dem Gedanken trösten, daß sein Verdienst um eine allgemeine Erleichterung der Noth im Lande unbestreitbar und von den Leidenden selber anerkannt sei. Indem man diese seine eigenen Worte später auf sein Denkmal graben ließ, wurden sie von der öffentlichen Stimme gewissermaßen bestätigt. In derselben Rede sprach er übrigens das Hauptverdienst um die große Befreiung — wie es prophetischen Geistes schon ein Jahr vorher der Franzose Bastiat gethan hatte — Richard Cobden's natürlicher, an die Vernunft appellirenden Beredsamkeit zu.

„Sie können sich das Zeugniß ertheilen", schrieb Bastiat an Cobden auf die Nachricht vom Siege am 25. Juni 1846, „auf dieser Erde eine tiefe Spur Ihres Wandelns hinterlassen zu haben, und die Menschheit wird Ihren Namen segnen. Sie haben Ihre ungeheure Bewegung mit einer Kraft, einem Zusammenhang, einer Klugheit, einer Mäßigung geleitet, welche für alle zukünftigen Reformen ein ewiges Beispiel sein werden;

und aufrichtig sage ich, die Vervollkommnung, welche die Kunst zu agitiren von Ihnen erhalten hat, wird für das menschliche Geschlecht eine noch größere Wohlthat sein als der unmittelbare Erfolg Ihrer Anstrengungen, so groß dieser auch ist. Sie haben der Welt die Lehre gegeben, daß die wahre Kraft in der Meinung steckt, und ihr gezeigt, wie man diese Kraft in Bewegung setze."

Am 22. Juli 1846 löste sich die Anti-Corn-Law-League auf. Ihr großer Zweck war erreicht; nur noch zu untergeordneten Aufgaben oder gar zu engeren Parteizwecken hätte sie vereinigt bleiben können, auf Kosten des erworbenen reinen Ruhms. Aehnlich wie zwanzig Jahre nachher das siegreiche Heer der Vereinigten Staaten, das die Union gerettet und die Sklaverei zerstört hatte, ging diese große agitatorische Vereinigung nach erreichtem Ziele ruhig aus einander. Vier Fünftel von der Viertelmillion Pfund Sterling, welche für den Fall der Nothwendigkeit längeren Kampfes bereits gezeichnet war, blieben uneingefordert. Es blieb trotzdem noch genug in der Casse, um die verdienstvollen Leiter der Agitation durch Ehrengeschenke auszuzeichnen. Der Präsident Wilson wurde gebeten, zehntausend Pfund anzunehmen, jeder seiner sieben Collegen im Vorstand ein schweres silbernes Thee-Service. Für Cobden aber, der sein blühendes Geschäft auf dem Altar des Vaterlandes geopfert hatte, brachte eine besondere Nationalsubscription eine halbe Million Thaler auf, während man Bright eine prächtige Bibliothek darbot. Zugleich wurden die Vorstandsmitglieder ermächtigt, die Agitation von neuem zu eröffnen, sobald die Zollschutzpartei ihr gedemüthigtes Haupt abermals erheben sollte.

Dies sollte jedoch in den nächsten Jahren noch nicht geschehen. Zu gewaltig war der Eindruck, den die Ueberwältigung der constituirten Gewalten durch die populäre Agitation hinterlassen mußte; zu gründlich die Bekehrung aller selbständigen und leidlich unbefangenen Geister in der langen angespannten öffent-

lichen Discussion. Das ist der hohe Vorzug friedlicher Erörterung und Verhandlung vor gewaltsamem Umsturz, daß jene sich die Ueberzeugungen unterwirft, dieser nur einen widerwilligen Gehorsam erzwingt, der nicht länger vorhält als die zwingende Gewalt. Der Triumph der Agitation gegen die Kornzölle hat der britischen Politik einen tieferen Stempel aufgeprägt, als irgend ein Ereigniß seit den napoleonischen Kriegen. Für den Handel ihres Landes arbeiteten britische Staatsmänner und Diplomaten schon lange, und vorzugsweise: seit Peel's Bekehrung zu Cobden's Predigt arbeiten sie, wie wenn sie alle Emissäre der Liga wären, für den Freihandel.

Eine der Nachwirkungen des siegreichen Kampfes für die Kornzölle, welche fast gar keinen besonderen Kampf mehr kostete, war die Aufhebung der von Cromwell herstammenden, die britischen Schiffe bevorzugenden Navigations-Acte. Sie fand im Beginn des Jahres 1849 statt. Im übrigen verhinderten schon die finanziellen Folgen der Herabsetzung der Zucker- und der Holz-Zölle, daß weitere Tarif-Reductionen in der nächsten Zeit nach Peel's großer Reform vorgenommen werden konnten.

Anfang 1852 aber kamen die Tories wieder ins Amt: Lord Derby wurde erster Lord des Schatzes (Ministerpräsident) und Disraeli Kanzler der Schatzkammer (Finanzminister), zwei erklärte Gegner der seit 1846 befolgten freisinnigen Handelspolitik. Doch waren sie vorsichtig genug, ihrer Abneigung nur dann nachgeben zu wollen, wenn das Land sie durch die im Sommer des nemlichen Jahres stattfindenden allgemeinen Wahlen dazu ermächtigte. Dies geschah so wenig, daß vierzehn Tage nach der Eröffnung des Parlaments im Unterhause ein Antrag von Villiers, die verbesserte Lage des Landes für eine Folge des Freihandels und die Fortsetzung der bisherigen Handelspolitik für ein entschiedenes Interesse des Gemeinwohls zu erklären, mit 336 gegen 256 Stimmen angenommen wurde. Damit war der Streit, der das Parlament ein Menschenalter hindurch fast ununterbrochen in Athem erhal-

ten hatte, grundsätzlich genommen zu Ende. Es bedurfte nicht der Wiederbelebung der Agitation, für welche sonst alles bereit stand. Disraeli machte sich obendrein schon durch sein erstes Budget als Finanzminister unmöglich. Er dachte nämlich den seiner Partei so theuren ländlichen Interessen dadurch aufzuhelfen, daß er sich vermöge einer Verdoppelung der städtischen Häusersteuer die Möglichkeit erwarb, Hopfen und Malz auf die Hälfte herabzusetzen; was die Mehrheit des Unterhauses aber gar nicht nach ihrem Geschmacke fand.

Sein Nachfolger in Lord Aberdeen's Cabinet war Gladstone, und mit diesem vielseitig begabten Manne beginnt eine neue Epoche in der Handels- und Finanz-Geschichte Großbritanniens. Schon gleich durch die Budget-Vorlage vom 18. April 1853 erwies er sich als der würdige Jünger und Nachfolger des zum Freihandel bekehrten Sir Robert Peel. Indem er die Erbschaftssteuer auf das unbewegliche Vermögen erstreckte und die Einkommensteuer, so lange sie fortdauere, auf Irland, verschaffte er sich die Mittel, eine fast acht Millionen aufbringende Verbrauchssteuer auf Seife abzuschaffen, die Stempelabgaben zu ermäßigen, und endlich den ganzen Zolltarif durchgreifend zu reformiren, unter Aufopferung einer Einnahme von zehn Millionen Thalern. Er stellte dafür folgende denkwürdige Grundsätze auf: 1) Aufhebung aller Zölle, welche nicht einträglich sind, es sei denn daß in ihrem Zusammenhang mit anderen Artikeln ein besonderer Grund zu ihrer Aufrechterhaltung läge; 2) Herabsetzung der Fabrikzölle auf 10 pCt. oder weniger ihres Werthes, mit Ausnahme von Seidenwaaren, deren 15 pCt. betragender Zoll wesentlich Finanzzoll, nicht Schutzzoll war, und die verhältnißmäßig den geringsten Anspruch auf Erleichterung des Eingangs hatten; 3) Maß- und Gewichtzölle statt der Werthzölle soweit möglich, und Aufhebung des 1840 eingeführten Zuschlags von 5 pCt. mit wenigen Ausnahmen; 4) thunlichst vollständige Abschaffung der letzten Differenzialzölle zu Gunsten der Colonien,

und zwar durch Herabsetzung der Abgaben für fremde Erzeugnisse auf das Maß derjenigen für die entsprechenden Colonialproducte, nicht umgekehrt; 5) endlich Ermäßigungen der Einfuhrzölle auf Artikel, welche zu den Lebensgenüssen der großen Masse des Volkes gehören. Demzufolge wurden Aepfel, Nüsse, Orangen, Citronen, Rosinen, Cacao, Butter, Käse, Eier und Thee im Zoll herabgesetzt, 133 andere Artikel desgleichen, und 123 Artikel, welche zusammen nur 350—360,000 Thaler einbrachten, ganz freigegeben. Die Zahl der zollpflichtigen Waaren ging durch diese Maßregel abermals um Hunderte herunter, auf 360 Positionen. Wesentliche Erleichterungen des Zollabfertigungsverfahrens traten gleichzeitig ein.

Der Krim-Krieg mit seinen großen Ausgaben legte sich der weiteren Entwickelung des Freihandels-Systems natürlich störend in den Weg. Eigentliche Rückschritte auf dieser Bahn vermochte aber auch er nicht herbeizuführen. Gladstone erhöhte 1854 die Abgaben von Zucker, Malz und schottischem Whisky; sein Nachfolger Sir George Cornewall Lewis diejenigen auf Zucker, Kaffee, Thee und Spirituosen. Diese Gegenstände, zusammen mit Taback, Malz (Bier) und einigen anderen blieben überhaupt auch unter der Herrschaft der Freihandels-Idee die bevorzugten Quellen der Staatscasse; man trachtete keineswegs dahin, sie durch directe Besteuerung mit der Zeit völlig zu ersetzen. Cobden hat wohl einmal die absolute Forderung „keine Zölle mehr" in einer Meetings-Rede aufgestellt, allein die praktischen Finanzreformer, vor Allen also Gladstone — sie nie zu der seinigen gemacht. In der Hand dieses Mannes aber wurde die Freihandels-Idee erst das wahre bewußte Werkzeug finanzieller Reform, indem er sich zur Tragung vorübergehender Ausfälle der Einkommensteuer mit ihrem beweglichen Satze von so und so viel Pence auf das Pfund Sterling bediente. So oft Gladstone das Budget auszuarbeiten hatte, konnte man auf neue und meist großartige Reformen rechnen; andere Schatzkanzler besaßen nicht

ſeine geniale Fruchtbarkeit. Während der ſieben Jahre 1860—66 wo er im Amte war, nahm er der Nation für 82 Millionen Thaler Laſten ab, darunter für 63¼ Millionen Zölle, und erlegte ihr nur für 5¼ Millionen Zölle und für 15½ Millionen Abgaben überhaupt wieder auf, ſo daß der Ueberſchuß zu Gunſten der Steuerzahler 66½ Millionen Thaler betrug. Dabei jedoch operirte er auch mit der Hilfsſchraube der Einkommenſteuer ſo, daß er ſie immer nur wirklich aushilfsweiſe benutzte. Er fand ſie mit 5 Pence auf das Pfund Sterling vor und hinterließ ſie ſeinem Nachfolger mit 4 Pence. Ebenſo, und trotzdem lieferte er ein größeres Staats-Einkommen (439,426,000 Thaler) ab, als er vorgefunden hatte (431,087,000 Thaler). Und um das Wunder vollzumachen, hatte er gleich im Jahre ſeines Amtsantritts 1860 eine Erhöhung der Heer- und Flotten-Ausgaben um beinahe 60 Millionen Thaler auszugleichen gehabt. Mit ihm wurde der Finanzminiſter erſt wahrhaft das entſcheidende Mitglied der Regierung, und die „Budget-Nacht" nicht allein die der Regel nach wichtigſte, ſondern zugleich eine der intereſſanteſten Sitzungen der Jahres-Seſſion. „Ein Budget", bemerkte der Economiſt, „iſt für ihn ein Kunſtwerk; er gruppirt die Zahlen nicht allein ſo, daß ſie werthvoll ſind als Belehrung, ſondern anſprechend an ſich, und trägt ſie mit einer Grazie, einem Fluß und einer Accurateſſe vor wie kein anderer Sterblicher." Ueber die ſubjective Bedeutung ſeiner Finanzreformen ſagte daſſelbe ſachverſtändige Organ einmal gelegentlich im Jahre 1865: „Seine Budgets beſtehen in der Hauptſache aus eigenen, nicht aus ihm von außen her aufgedrängten Verbeſſerungen. Das Meiſte deſſen was er gethan hat hätte ungeſchehen bleiben können, ohne daß das Land ſich darum gekümmert hätte. Es hätte ſich nicht darum gekümmert, weil es ihm gar nicht eingefallen wäre."

Als gegenwärtiger Miniſterpräſident hat Gladſtone freilich noch weitergreifende politiſche Aufgaben als die Erhaltung des finanziellen Gleichgewichts und die Erleichterung der Steuerlaſt

des Volkes. Er hat indeſſen das Glück gehabt, auf dem Schatzkanzler-Poſten einen durchaus befähigten Nachfolger zu finden. Gleich das erſte Budget Rob. Lowe's zeigte ihn in dem Puncte ſinnreicher Combinationen zum Zwecke neuer freihändleriſch-finanzieller Fortſchritte ſeines Meiſters würdig; er hat u. a. den letzten 1849 noch ſtehen gebliebenen Schilling Kornzoll aufgehoben.

Der unabſehbare Segen, den die Abſchaffung der Schutzzölle, die Ermäßigung der Zölle überhaupt und die großartige Reduction der Poſitionen des Tarifs über den Volkswohlſtand Großbritanniens ausgeſchüttet haben, bedarf keiner beſonderen Schilderung, da Niemand ihn beſtreitet und beſtreiten kann. Verhältnißmäßig am wenigſten beachtet und für Deutſchland am wichtigſten dürfte der Einfluß ſein, welchen jene Reihe befreiender Geſetze auf die Ausbildung der großen engliſchen Handelsplätze zu Weltwaarenmärkten geübt haben. Liverpool für Baumwolle, London faſt für alle übrigen Stoffe des Welthandels ſind die tonangebenden Stapelplätze geworden; was Hamburg und Bremen etwa noch im einzelnen gerettet haben, verdanken ſie ihrer freihändleriſchen Zolloſigkeit, die ihnen als deutſchen Freihäfen ja auch nach der legislativen Einverleibung in den Zollverein vorläufig erhalten geblieben iſt.

Wir kommen nun zur Betrachtung der Wirkungen, welche das Schauſpiel der britiſchen Freihandels-Reform auf die feſtländiſchen Staaten Europas geübt hat. Huskiſſon berief ſich 1826 zur Unterſtützung ſeiner kühnen Anſichten auf einen vorliegenden preußiſchen Tarif: was war inzwiſchen aus dieſem Werk des Jahres 1818 geworden?

Getränkt mit dem allſeitig liberalen Geiſte, den ſich die preußiſchen Staatsmänner gegen Ende des vorigen Jahrhunderts aus engliſchen und franzöſiſchen Schriftſtellern, nicht am wenigſten

auch aus Adam Smith angeeignet hatten, und den sie spurenweise schon 1802 und 1808 in der Richtung auf den Freihandel bethätigten, hatten sie nach der Wiederherstellung des Weltfriedens die Verschmelzung der einzelnen Landestheile Preußens zu einem einzigen Zollgebiet ohne feindselige Abschließung gegen das Ausland durchzuführen auf sich genommen. Etwas anderes aber war es mit der gleichen Maßregel in Bezug auf das ganze vielstaatige Deutschland. Diese hätte damals kaum durchgeführt werden können, ohne daß ein gewisses nationales Pathos wachgerufen ward, welches sich gegen das Ausland kehrte. Die Erhebung gegen Napoleon hatte das deutsche Nationalitätsbewußtsein in seinen Tiefen aufgeregt; nachdem das nächste Ziel seiner Wirksamkeit, die Abschüttelung des französischen Joches erreicht war, und innere politische Reformen alsbald von der sogenannten heiligen Allianz der Fürsten gegen die Völker gewaltsam zurückgewiesen wurden, warf es sich, hier abgedrängt, auf neutralere ökonomische Fragen, und predigte den „Schutz der nationalen Arbeit" gegen die Fremden. Der Träger dieser Lehre wurde Professor Friedrich List in Tübingen, ein würtembergischer Liberaler, erst vertrauter Mitarbeiter des aufgeklärt-rücksichtslosen Ministers v. Wangenheim und dann Märtyrer des auf diesen folgenden reactionären Regiments. Er focht im Bunde mit süddeutschen Kaufleuten und Industriellen nach der einen Seite für Aufhebung aller Zollschranken im Innern Deutschlands, nach der anderen für Errichtung hoher Zollschranken gegen auswärtige Fabrikate. In dieser Richtung hatte er es natürlich vorzugsweise mit England zu thun. Der Vorsprung in industrieller und mercantiler Entwicklung, welchen England während der festländischen Kriege und Umstürze erlangt hatte, regte die nationale Eifersucht auf. Man sah in der massenhaften Herübersendung guter und billiger Manufacturwaaren eine neue „Invasion", weniger gewaltthätig, aber ebenso nachtheilig wie die der französischen Waffen, eine „Ueberschwemmung", gegen die man Deiche auf-

werfen müſſe, wie der Niederländer gegen die Meeresfluth. Inmitten dieſer Verwechſelung der Begriffe glaubte man ſogar in der Continentalſperre Napoleon's, dieſem bloßen Hilfsmittel des Vernichtungskrieges gegen das unbeſiegte England, eine höhere volkswirthſchaftliche Idee zu finden. Ueberhaupt ſtand Liſt noch ſo vollſtändig unter dem Eindruck der langen Kriege, daß der Krieg immer ſein letztes und vermeintlich nicht zu widerlegendes Argument iſt. Jede Nation, verlangt er, ſoll ſich mit ihrer regelmäßigen Production ſo einrichten, daß ſie nöthigenfalls der fremden Zufuhr entrathen kann. Nimmt man ſeiner Lehre die Vorausſetzung eines Zuſtandes, in welchem Krieg die Regel bildet, hinweg, ſo bricht ſie zuſammen. Bis zu welchem Grade aber man ſich innerhalb dieſes Gedankenkreiſes für die untergeſchobene wirthſchaftliche Idee der Continentalſperre begeiſtern konnte, zeigt z. B. eine erſt 1850 erſchienene Schrift eines Anhängers von Liſt, Wilhelm Kieſſelbach. Dies iſt kaum noch eine Apologie, ſondern eher eine Apotheoſe der gehäſſigen Decrete von Mailand und Berlin. Napoleon wird nur etwa dafür getadelt, die Continentalſperre nicht rein durchgeführt, ſondern nebenbei immer noch Frankreichs beſonderen Vortheil geſucht zu haben. Seine Kritiker, d. h. ſo ziemlich ſämmtliche Hiſtoriker der Welt, haben ihn nicht begriffen, weil ſie die Natur des Rieſenkampfes zwiſchen Frankreich und England nicht verſtanden, will ſagen den Kampf der erſteren Macht gegen den freien Verkehr ihrer Angehörigen mit engliſchen Kaufleuten und Fabrikanten. „Wenn der europäiſche Continent zum eigentlichen Weltleben gelangen ſoll", ruft Kieſſelbach pathetiſch aus, „muß England zuvor untergehen!" Er hofft denn auch ſchließlich auf baldige Wiederkehr der Continentalſperre in vollendeterer Form.

In dieſer Verzerrung bemächtigte die Freihandels-Idee ſich in Deutſchland zuerſt des Bewußtſeins weiterer Kreiſe. Denn als Liſt anfing zu predigen, kämpfte er thatſächlich vorzugsweiſe für die Niederreißung der Zollſchranken, welche das eine deutſche

Land vom anderen trennten, und die Wendung gegen den freien Handel mit dem Ausland war nur gewissermaßen der dafür gebotene Preis. Er gewann damit für sich theils jene unklaren Ideen, welche für alle patriotisch verbrämten Tagesforderungen kritiklos schwärmten, theils die Rührigkeit einzelner schon vorhandener oder werdender schutzzöllnerischer Interessen. Mit der Zeit freilich wuchsen diese egoistischen Interessen nicht nur in das Herz seiner nationalökonomischen Theorie hinein, sondern auch den anderen Elementen der Reformpartei über den Kopf. List, den die politische Verfolgung nach Amerika auszuwandern trieb und der je länger desto mehr sich rein praktischen Bestrebungen zukehrte, namentlich nach seiner Heimkehr der Einbürgerung des damals jungen Eisenbahnwesens in Deutschland, fand in sich die Fähigkeit zu einem frischen Aufschwung des Geistes nicht, welche dazu gehört hätte, sein „nationales System der politischen Oekonomie" von der Beschränktheit der auf den Kriegszustand gegründeten Absperrungslehre zu reinigen. Im deutschen Zollverein aber, zu dessen Begründung seine und seiner Freunde Agitation zusammengewirkt hatte mit den freisinnigeren, aber nicht von einer volksthümlichen Bewegung getragenen Tendenzen der preußischen Politik, wurden diese bald durch den falschen und verderblichen Bestandtheil der List'schen Lehre zurückgedrängt.

1819 war der Süddeutsche Handelsverein ins Leben getreten, das Organ der sich um List scharenden Kaufleute- und Fabrikanten-Agitation. Von 1820 an versuchten die süd- und mitteldeutschen Regierungen, zunächst auf Minister-Conferenzen in Wien, ein Uebereinkommen wegen gemeinsamen Zollsystems zu erreichen. Aber während sie ziemlich erfolglos verhandelten, handelte Preußen. Es nahm zunächst die anhaltinischen und thüringischen Enclaven in seinen östlichen Verband auf, 1828 ganz Anhalt-Bernburg und das südliche Hessen. In demselben Jahre errichteten Bayern, Würtemberg und beide Hohenzollern einen süddeutschen Zollverein, — Sachsen, Hannover, Kurhessen, der größte Theil

Thüringens, Braunschweig, Oldenburg, Nassau, Hessen-Homburg und Frankfurt a. M. einen mitteldeutschen Handelsverein. Bald aber sprengte denselben Kurhessens Austritt, das sich, wie schon 1828 Hessen-Darmstadt gethan hatte, 1831 an Preußen anschloß. Im Jahre 1833 endlich kam eine Vereinigung zwischen den beiden Hauptgruppen, der preußischen und der bayerisch-würtembergischen zu Stande, welcher auch Sachsen und Thüringen beifielen, so daß am 1. Januar 1834 23 Millionen Deutsche auf 7719 Geviertmeilen von derselben Zolllinie umspannt waren. Noch fehlten außer Oesterreich: Hannover, Oldenburg, Braunschweig, welche in der Folge unter sich und mit Schaumburg-Lippe einen besonderen Steuerverein eingingen, Baden, Nassau, Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Lippe-Detmold, Luxemburg und Limburg, die Freien Städte. Aber schon 1835 kamen Baden, Nassau und Hessen-Homburg nach; 1836 die Freie Stadt Frankfurt; 1841 Braunschweig und Lippe-Detmold; 1842 Luxemburg. In dieser Größe traf den Zollverein die Revolution von 1848, welche zuerst das Zollwesen zum Gegenstande populärer Agitationen auch in Deutschland machte.

Preußen hatte die Anschlüsse erst von Enclaven, dann von ganzen Staaten an sein Zollsystem im Grunde mehr genehmigt als betrieben, oder wenn betrieben, doch nur selten im Geiste einer zusammenhangenden und folgerichtigen nationalen Politik. Auf Erweiterung seiner Macht im Interesse der einheitsbedürftigen Nation war es damals bewußter Weise so wenig aus, daß es kaum den benachbarten Kleinstaaten, sicher nicht den Mittelstaaten Furcht vor politischer Auffaugung einflößte. Es gründete denn auch den Zollverein noch ausschließlicher, als der Deutsche Bund war, auf die Gleichberechtigung aller Einzelstaaten groß wie klein und auf das absolutistische Princip der Alleinberechtigung der Regierungen. Die oberste Verwaltung sollte geführt werden, die Gesetzgebung abhangen von Regierungs-Bevollmächtigten, deren Jeder gleichviel zu sagen hatte wie der Andere, und

die selbstverständlich geheim beriethen. Das ganze Werk sollte zunächst vertragsmäßig bis zum Ende des Jahres 1841 bestehen; von da ab traten zwölfjährige Vertrags-Perioden ein.

Eine derartige Verfassung, aus lauter Mängeln zusammengesetzt, konnte sich nur dadurch überhaupt halten, daß der eine Fehler den anderen einigermaßen abschwächte. Es lag in ihr mit Nothwendigkeit das überlegene Emporkommen schutzzöllnerischer Gelüste, wenn überhaupt eine Bewegung im Tarif stattfand, und wenn nicht der freihändlerische Geist von 1802—18 in den preußischen Staatsmännern obenaufblieb. Das aber war keineswegs der Fall. Wie die Gewerbegesetzgebung zeigt, erlitt die höhere Büreaukratie in Berlin zwischen 1840 und 1860 einen entschiedenen Rückfall von den so lange befolgten Grundsätzen wirthschaftlicher Freiheit. Diesen Halt des Freihandels hinweggedacht, was war natürlicher, als daß in den geheimen Berathungen einiger zwanzig oder dreißig an Instructionen gebundener Regierungsbevollmächtigter die schutzzöllnerischen Interessen die Oberhand hatten? Sie concentriren sich regelmäßig in wenigen, aber stark und lebhaft interessirten, gewöhnlich angesehenen und einflußreichen Personen, die es vergleichsweise leicht finden, das Ohr dieses oder jenes Regierungsmitgliedes zu gewinnen; während der Freihandel als ein dünner und gleichmäßiger vertheiltes Interesse der consumirenden Masse, was er immer ist, als ein ferner liegendes, schwieriger zu erkennendes Interesse auch der nationalen Production in der Regel unvertreten bleibt, wo die Stimme der Masse oder ihrer Wortführer sich nicht vernehmlich machen kann. So begreift es sich, wie die regelmäßig wiederkehrenden Zollvereins-Conferenzen praktisch der besonders in Süddeutschland allgemein verbreiteten Zollschutz-Theorie verfielen. Die verschiedenen Schutz-Ansprüche halfen sich gegenseitig durch, und das öffentliche Interesse am Freihandel fand trotz seiner Bedeutung für den finanziellen Ertrag der Zölle wenig Fürsprache oder Würdigung. Von nicht ganz vierzig Zollermäßigungen, welche während der

ersten drei Jahrzehnte des Zollvereins eingetreten sind, fallen, wie Professor Emminghaus ausgerechnet hat, einige dreißig in die erste Zeit, 1834—1839, während welcher der Anstoß der alten preußischen Freihandelstendenz noch ein wenig nachwirkte. Vom Zolle befreit worden ist in der ganzen Zeit nur ein einziger Gegenstand, nämlich Kupfer. Trotzdem daß der Widerspruch des kleinsten Staats genügte, um jeden Beschluß zu hintertreiben, wurden achtundzwanzig Zollsätze erhöht, zum Theil zwei- und dreimal, einzelne auf das Doppelte, Dreifache und Vierfache. Ein so wichtiger und allgemeiner Verbrauchsgegenstand, wie das Eisen, wurde in seinem rohen Zustande der Zollpflicht frisch unterworfen.

Dieses Uebergewicht schutzzöllnerischer Politik mußte denn aber doch allmählich die näherbetheiligten Volksclassen zum Widerstande reizen. Das consumirende Publicum blieb noch stumm; aber seine natürlichen Sachführer, die Kaufleute in den Seehandelsstädten fingen an sich zu regen. Zumal von Hamburg und Stettin her protestirte man während der dreißiger und vierziger Jahre immer lebhafter, bewußter und grundsätzlicher sowohl gegen die Lehren List's und seiner Nachfolger, wie gegen die thatsächliche Entwicklung des Zollvereinstarifs. Die Hamburger Freihändler ließen sich davon nicht durch den Vorwurf abschrecken, den man von einigen lebendigen Versteinerungen der List'schen Theorie in Süddeutschland noch heute gelegentlich hören kann: daß die Hansestädte Factoreien des Auslands auf deutschem Boden seien, von England angelegt oder bestochen, um den Deutschen das Interesse der englischen Industrie für eine wissenschaftliche Wahrheit zu verkaufen. Die Freihändler der Provinzen Pommern und Preußen faßten in Berlin Fuß, um dort die heilbringenden Ideen, welche man in den höchsten Regionen des Staats nachgrade zu verleugnen anfing, nicht ohne ein conservirendes und ausstreuendes Gefäß zu lassen. Gespornt von der Theuerung der Jahre 1846 und 47 und gehoben von dem gleich-

zeitigen siegreichen Durchbruch der Freihandels-Idee in England, stiftete der schon seit mehreren Jahren in dieser Richtung schriftstellerisch thätige Prince Smith 1847 den Berliner Freihandels-Verein. Aus diesem ging eine förmliche Schule hervor — mehr Schule fast, als die sogenannte Manchester-Schule. Es gehörten dazu Julius Faucher, Otto Michaelis, Otto Wolff, Max Wirth u. A., die sich damals mit dem reformatorischen Pathos erfüllten, das sie erst zehn oder zwölf Jahre später Gelegenheit erhielten recht auf die thatsächlichen Zustände anzuwenden.

Denn zunächst verschüttete die politische Erhebung der Nation im Jahre 1848 nun gewissermaßen die Grube, in welcher die Freihändler arbeiteten. Nichts zeigte drastischer die Hoffnungslosigkeit ihrer praktischen Bestrebungen für den Augenblick als die vollendete Unbekümmertheit, mit welcher sie in ihrem kurzlebigen Organ von dazumal, der Berliner Abendpost, den Staat theoretisch ganz abschafften, der ihnen in der Praxis keine Handhabe darbieten wollte. Ihre natürlichen nächsten Verbündeten, die Kaufleute der großen Handelsplätze, schickten Angesichts der Bemühungen des auf List zurückzuführenden Vereins zum Schutze deutscher Arbeit, den künftigen Reichszolltarif in seinem Sinne aufstellen zu lassen, im Herbst des vielbewegten Jahres Abgeordnete nach Frankfurt am Main, welche einen freihändlerischen Mustertarif entwarfen. Allein dieser blieb selbstverständlich so gut Phantasie, wie die vom Parlament aufgesetzte Reichsverfassung. Grade wie der letzteren gegenüber der alte deutsche Bundestag sammt seiner Bundesacte, so setzte sich den freien Schöpfungen der Zollschutz- und der Freihandels-Partei gegenüber der Zollverein wieder zurecht, als ob nichts passirt wäre. Nur daß der Freihandels-Partei die Luft der öffentlichen Verhandlung, welche sie hatte athmen dürfen, bei weitem besser bekam, als der Partei der Zollschutzinhaber. Der Verein zum Schutze der nationalen Arbeit siechte hin trotz der 1850 einsetzenden allgemeinen Reaction der 1848 vorübergehend

entthronten Mächte. Dagegen wenn auch nicht der Berliner Freihandelsverein, so doch der neugestiftete Hamburger Verein für Handelsfreiheit setzte den Kampf noch Jahre lang fort. Konnte er auch nicht durch seine Agitation verhindern, daß der freihändlerischer verfaßte Steuerverein (Hannover, Oldenburg, Schaumburg-Lippe) mit dem 1. Januar 1854 im Zollverein aufging, weil hier das nationale Interesse mit der volkswirthschaftlichen Wahrheit stritt, und wenn man will, selbst das Freihandels-Interesse der Zukunft mit demjenigen der unmittelbaren Gegenwart, — so hielt er doch durch regelmäßige Veröffentlichungen die Fahne hoch, bis andere, kräftigere Arme sie ihm abnehmen konnten. Als der Hamburger Verein seiner thatsächlich erfolgarmen Predigt zuletzt anfing überdrüssig zu werden, bildete sich im Herbste 1858 zu Gotha der Congreß deutscher Volkswirthe, auf dessen Programm keine Forderung höher stand als die des Freihandels. Die Berliner Schule von 1847—48 bildete in dieser Hinsicht seinen Kern; es stellte sich aber heraus, daß während der Jahre gezwungener äußerer Unthätigkeit zahlreiche gute Köpfe sich volkswirthschaftlichen Studien hingegeben, und allesammt gefunden hatten, daß Freihandel und Zollschutz durchaus nicht etwa mehr oder weniger gleichberechtigte Principien von beiderseits nur relativer Wahrheit seien, sondern jener einfach die Wahrheit, dieser der Irrthum. Was den Augenblick zur Wiederaufnahme der früheren kurzen Propaganda geeignet machte, war der innere Aufschwung Preußens unter der Regentschaft. Indessen ward sie schon im folgenden Jahre gekreuzt und mindestens an der Entwicklung eigentlicher agitatorischer Wirksamkeit gehindert durch die neue politisch-nationale Bewegung, welche sich an dem verführerischen Vorgang Italiens entzündete. Man mußte sich begnügen, die ernsteren Geister unter den Gebildeten von der Unhaltbarkeit der schutzzöllnerischen Trugschlüsse zu überzeugen. So trieb man insbesondere aus den Reihen der höheren Büreaukratie das seit 1840 aufgenommene schwächende Gift wieder ziemlich hinaus. Dies sollte

von Bedeutung werden bei dem freihändlerischen Anstoß, der nun im Jahre 1860, von England ausgehend, auf dem Wege über Paris unser zersplittertes Vaterland traf.

Ehe England sich zu radicaler freihändlerischer Reform seines Zolltarifs auf dem Wege der Gesetzgebung entschloß, hatten seine Staatsmänner eine Weile dem überall früher oder später sich regenden Gedanken gefröhnt, dergleichen geschehe besser auf dem Wege des Vertrags mit anderen Nationen. Sie glaubten damals auch den „einseitigen Freihandel" vermeiden zu müssen, der fremde Erzeugnisse hereinläßt, ohne gleichzeitig und im nämlichen Maße den einheimischen Erzeugnissen fremde Märkte zu öffnen. Aber sie kamen bald von dieser Idee zurück. Hören wir, was Gladstone darüber in einem Briefe an das Parlamentsmitglied für Sheffield vom 11. Februar 1856 berichtet hat: „Zwischen 1841 und 45 war ich im Handelsamt, und das war die Zeit, während welcher England sich die größte Mühe gab, mit den bedeutendsten Staaten der civilisirten Welt Verträge wegen beiderseitiger Ermäßigung der Einfuhrzölle abzuschließen. Wir setzten Eifer genug daran; aber es mißlang uns überall, ja der Ausgang war mehr als bloßes Mißlingen. Das ganze Vorgehen schien uns in eine falsche Stellung zu versetzen. Es veranlaßte, daß fremde Staaten diejenigen Aenderungen in ihren Gesetzen, welche, wenn auch allerdings vortheilhaft für andere Völker, doch ihren eigenen Angehörigen bei weitem größeren Vortheil gebracht haben würden, nun wesentlich als ein Geschenk an diese Anderen und eben deshalb mit Eifersucht und Argwohn betrachteten." Im Jahre 1846 ging England daher einseitig vor, und die glückliche Wirkung war augenfällig genug, um auch auf dem Festlande Aufsehen zu machen und die herrschenden Vorurtheile zu erschüttern. Gleichwohl fürchtete Gladstone dieselben auch zur Zeit des angeführten Briefes noch durch neue Vertrags-

verhandlungen nur wieder zu beleben. Die Gelegenheit des den Krimkrieg beendigenden Pariſer Friedens, um welche es ſich damals handelte, ging folglich unbenutzt vorüber. Der italieniſche Krieg von 1859 war zu Ende, ehe eine neue ſich zeigte und ergriffen wurde.

In Frankreich war die Freihandelslehre der Phyſiokraten niemals populär geworden. Ein matter Anlauf zu freierem auswärtigen Verkehr, wie er in dem nach dem britiſchen Unterhändler Eden benannten Vertrage von 1785 mit England lag, wurde durch den Ausbruch der Revolution bald vollkommen gelähmt; und dieſe, die im Innern mit allen Vorrechten gewaltſam brach, erhob den natürlichen näheren Anſpruch der inländiſchen Producenten auf Verſorgung des conſumirenden Volkes zu einem geſetzlichen, ſanctionirte das Unrecht des Zollſchutzes, das Napoleon dann in der Continentalſperre auf einen wahnſinnigen Gipfel trieb. Während der erſten drei Jahrzehnte dieſes Jahrhunderts gab es in Frankreich wohl Anhänger und Nachfolger von Adam Smith wie J. B. Say, Deſtutt de Tracy u. ſ. f., aber über die engſten Kreiſe von Gelehrſamkeit und Bildung ging deren Propaganda nicht hinaus. Ludwig Philipp's Regierung zog ſogar das Schutzzöllnerthum gradezu groß, indem ſie ſich hauptſächlich auf eine bevorrechtete kleine Elite der bürgerlichen Claſſen ſtützte. Es gibt ſelbſt in Frankreich kaum einen eingefleiſchteren Schutzzöllner als Thiers, einen der überlebenden Träger und Vertreter der Orleans-Regierung.

Unter ſolchen Umſtänden befremdet es nicht zu hören, daß es Jahre dauerte, bevor der franzöſiſchen Preſſe und durch ſie dem franzöſiſchen Publicum nur ein Begriff von der Bedeutung der engliſchen Agitation gegen die Kornzölle beiging. Auch dann war es beinahe noch ein Zufall, daß man überhaupt aufmerkſam wurde. In einem Club des kleinen Orts Mugron am Adour unweit bei Bayonne erhob ſich eines Tags ein Streit, ob es denkbar ſei, daß der damalige engliſche Miniſterpräſident Sir

Robert Peel, wie französische Blätter voller Entrüstung erzählten, in offener Parlamentssitzung Frankreich als auf den untersten Rang der Nationen heruntergekommen charakterisirt hätte. Der anwesende Frédéric Bastiat, damals noch ein ganz namenloser Privatgelehrter und Gutsbesitzer, bestritt es als undenkbar. Um sich aber zu vergewissern, bestellte er sich den laufenden Jahrgang des Londoner Globe. Er fand dann selbstverständlich sofort, daß er Recht gehabt hatte; aber er fand weit mehr. Er entdeckte die wunderbare Bewegung, welche die Handelspolitik der ganzen Welt umzugestalten bestimmt war, und von der bis dahin die französischen Zeitungen nicht sowohl aus Böswilligkeit, als weil sie für derartige Dinge kein Verständniß besaßen, nicht die mindeste Notiz genommen hatten. Alsobald machte Bastiat, der theoretisch nicht erst bekehrt zu werden brauchte, sich daran, seine Landsleute aufzuklären. Er setzte sich mit der Liga in Verbindung, reiste im Hochsommer des Jahres 1845 selbst nach England, schüttelte Cobden und dessen Genossen die Hand, und stellte in seinem Erstlingswerke „Cobden et la ligue“ die hauptsächlichen Ereignisse, Reden u. s. w. zusammen. Das Buch hatte einen unerwarteten Erfolg: es trug seinem vorher völlig unbekannten Verfasser den Titel eines Correspondenten des Instituts ein, und entband in zahlreichen Köpfen die schlummernden Keime der Freihandelsansicht. Bastiat aber hatte es auf die vor ihm liegende große Lebensaufgabe hingewiesen. Er entfaltete nun sein außerordentliches Talent, trockene volkswirthschaftliche Stoffe lebendig und anziehend zu behandeln. Die Sammlung kleiner selbständiger Artikel, welche den zusammenfassenden Namen „Sophismes Economiques“ führt, wird in dieser Beziehung immer ein classisches Muster bleiben. Zugleich schloß er sich aufs feurigste den auftauchenden freihändlerischen Bestrebungen weiterer Kreise an oder rief sie selbst hervor.

Den ersten Anknüpfungspunct gewann er in Bordeaux, dessen Hauptgeschäft, die Weinausfuhr, bei freihändlerischen Re-

formen nur gewinnen konnte und deſſen Maire Dufour-Dubergié ſich mit Eifer an die Spitze der Bewegung ſtellte. Die dortige Handelskammer glaubte damals den ſtärkſten Schritt vorwärts, welchen man machen könne, in einer Zolleinigung mit dem politiſch verbündeten Belgien zu erblicken. Baſtiat warnte vor dieſer Verengung des Programms, die deſſen Popularität nur Eintrag thun werde; und, wie das thatſächliche Verſtummen dieſer Forderung zeigt, mit Erfolg.

Sein Sinn wäre dahin gegangen, ſich mit wenigen, aber ganz und innig überzeugten Meinungsgenoſſen zu einer auf den Grund gehenden Agitation zu verbinden. Nur eine abſolute, nicht mit Wenns und Abers eingeſchnürte Idee, das glaubte er aus der engliſchen Bewegung gelernt zu haben, werde im Stande ſein das Volk in ſeinen Tiefen aufzuregen. Er würde ſich indeſſen vorausſichtlich überzeugt haben, daß eine ökonomiſche Idee in Frankreich dieſe Kraft damals überhaupt nicht beſaß. Widerwillig bekehrte er ſich allmählich zu Cobden's Satz, daß die Bewegung, welche in England von unten nach oben gegangen ſei, in Frankreich von oben nach unten gehen müſſe. Er ließ ſich gefallen, ja warb ſelbſt an ſolche glänzende „Eigennamen" wie den Herzog von Harcourt, Lamartine, Béranger, den Pair Aniſſon-Duperron u. ſ. f. Indem er zu ſolchen Zwecken Paris durcheilte, lernte er den Mangel bedeutenden Vermögens ſchmerzlich empfinden. „Wenn ich," ſchrieb er Cobden am 25. März 1846, „anſtatt zu Fuße vom Einen zum Andern zu rennen, bis auf den Rücken hinauf beſchmutzt, um den Tag über nur Einen oder Zwei zu treffen und dann nur ausweichende oder aufſchubſuchende Antworten zu erhalten, ſie in einem vornehmen Salon an meiner Tafel vereinigen könnte, wieviel Schwierigkeiten würden hinter mir liegen! Glauben Sie mir, es fehlt mir weder an Kopf noch an Herz. Aber ich fühle, daß dieſes ſtolze Babylon nicht mein Platz iſt; ich muß in meine Einſam-

keit zurückkehren und meine Mitwirkung auf einige Journal-Artikel, einige Schriften beschränken."

Eben dazu drängte ihn bald noch unwidersprechlicher der Mangel ausgiebiger Körperkraft, ein sich langsam ausbildendes Brust- und Halsleiden, das ihn nach ein paar weiteren Jahren dahinraffen sollte. Aber es gab Niemanden, der statt seiner die Seele der Agitation hätte werden können. In England ein wahrer Ueberfluß, eine die wirksamste Arbeitstheilung ermöglichende Mannigfaltigkeit praktischer Talente — in Frankreich eigentlich nur der eine Bastiat. Wie er die mehr auf schriftstellerische als auf höhere geschäftliche Thätigkeit hinweisende Art seiner Begabung auch fühlte (noch am 20. März 1847 schrieb er: „es mangelt uns nach wie vor ein Mann der That"), er mußte einwilligen in Paris zu bleiben und Organisator, Publicist, Redner, Reisender der Agitation, kurz alles in allem zu sein. Nicht einmal aus der Schar der jüngeren Männer, welche sich ihm anschlossen, so enthusiastisch er sie auch anzuregen wußte, entwickelten sich hervorragende Apostel seines Glaubens; oder von wem ließe sich im heutigen Frankreich sagen, daß er auf eigne Hand, aus innerem Drange der Freihandelssache wesentliche Dienste leiste?

Am 2. April 1846 schickte er Cobden den Plan der Wochenschrift Le Libre Echange, die das Organ der französischen Freihandelspartei ward. Kurz darauf konnte er constatiren, daß die Bewegung, die vor einem halben Jahre noch kein Blatt in ganz Frankreich für sich hatte, deren fünf in Paris, drei in Bordeaux, je zwei in Marseille und Bayonne, eins in Havre gewonnen habe. Im darauf folgenden Winter wurden in Paris öffentliche Sitzungen abgehalten, die nicht ohne starken Zulauf und rednerische Erfolge der Sprecher blieben. Bastiat für seine Person fügte Cyklen von Vorträgen für die studirende Jugend hinzu. Aber es kam doch nicht der rechte siegreiche Zug, ja nicht einmal Einheit in die Bewegung. Marseille und Havre sonderten

ſich ab, weil man in Paris vermeintlich nicht practiſch genug verfahre. In dem aus Mugron datirten Briefe vom 25. Juni 1846, worin Baſtiat ſeinem großen Freunde jenſeits des Canals Glück zum errungenen Siege wünſcht, ſchildert er die in Frankreich zu überwindenden Hinderniſſe: „Wir haben weder Eiſenbahnen noch billiges Porto. Wir ſind nicht an Beiträge zu öffentlichen Zwecken gewöhnt. Der franzöſiſche Geiſt ſträubt ſich gegen jede Art von hierarchiſcher Gliederung. Man iſt im Stande, die Statuten einer Geſchäftsordnung oder das Arrangement einer Verſammlung ein Jahr lang zu discutiren. Endlich, was das Schlimmſte iſt, wir haben keine wahren Volkswirthe. Ich habe nicht Zwei gefunden, die fähig wären, Sache und Lehre in ihrer ganzen Richtigkeit zu faſſen, und in den Schriften derer welche ſich hier zu Lande Freihändler nennen, kommen die gröbſten Irrthümer und Schwächen vor. Communismus und Fourierismus nehmen die Jugend in Beſchlag, und wir werden eine Menge von Außenwerken zu zerſtören haben, bevor wir die Feſtung ſelbſt nur angreifen können.“ In dieſer Aufzählung iſt noch übergangen, was ſonſt faſt in jedem Briefe wiederkehrt: der franzöſiſche Nationalhaß gegen England. „Das Geſchrei gegen das perfide Albion,“ ſchreibt er z. B. am Weihnachtstage des Jahres 1846, „erſtickt uns.“ Die Aufnahme hervorragender Politiker aller Farben in den Freihandelsbund nöthigte dieſen, jede politiſche Partei zu ſchonen, und durch ſolche Rückſichten die Schärfe ſeiner Waffen abzuſtumpfen. Gleichwohl ſind alle Parteien im Herzen gegen ihn; denn alle wollen herrſchen, die Macht beſitzen und gebrauchen. „Hätte ich zwanzig Jahre weniger auf dem Nacken und eine feſte Geſundheit, ſo würde ich den geſunden Menſchenverſtand zum Harniſch, die Wahrheit zur Lanze nehmen, und mich ſicher fühlen, allen Widerſtand aus dem Felde zu ſchlagen. Aber ach! ungeachtet ihres edlen Urſprungs vermag die Seele nichts ohne den Körper“ (9. November 1847).

Die Februar-Revolution ſetzte dem franzöſiſchen Freihandels-Feldzug ein Ziel, indem ſie die Geiſter ablenkte. Die Hinneigung der Jugend zu ſocialiſtiſchen Träumen und Gewaltſtreichen, welche Baſtiat unter den ſchwerſten Hinderniſſen ſeiner Predigt aufgeführt hatte, trug nun ihre bitteren Früchte. Baſtiat ſelbſt mußte den Reſt ſeiner Kräfte auf die Bekämpfung der grade obenaufgelangten Hirngeſpinnſte des Socialismus verwenden und ſtarb Ende des Jahres 1850, bevor der Mann, welcher ſeine Sache ſpäter mit günſtigeren Chancen aufnehmen ſollte, Zeit und Gelegenheit gefunden hatte, ſich als Freihändler zu demaskiren. Von Baſtiat's bewundernswerther Propaganda blieb kaum eine Spur zurück, und in ſeinem inhaltreichen Briefwechſel mit Cobden ſind praktiſch wichtiger, als die ihn vorzugsweiſe ausfüllenden Beziehungen auf die franzöſiſche Agitation, jene ſeltenen Winke geworden, welche ſich darin vorfinden hinſichtlich der allſeitigen Ausbildung der engliſchen Freihandelspolitik, ihres Einfluſſes insbeſondere auf Verminderung von Heer und Flotte und auf das Colonialſyſtem.

Baſtiat ſchloß die Augen ohne Hoffnung für die Verwirklichung der Idee, in deren Dienſte er ſich aufgerieben hatte, und doch ſtand ſein glücklicherer Nachfolger bereits an der Spitze des Staats. Als Flüchtling war Louis Napoleon in England Zeuge der Agitation gegen die Kornzölle geweſen, und die ihr zu Grunde liegende große Wahrheit hatte ihn überzeugt. Nachdem er die beiden ſiegreichen Kriege, welche er dem Nimbus ſeines Namens ſchuldig zu ſein glaubte, hinter ſich hatte, begann er gegen ſeine Vertrauten die Neigung an den Tag zu legen, das grade Gegentheil von der Continentalſperre ſeines Onkels zu thun. Mit den Kammern hätte es freilich ungeachtet ihrer Gefügigkeit Noth gehabt; dafür ſteckte die ſchutzzöllneriſche Anſchauungsweiſe den Franzoſen durchweg zu tief im Blute. Aber der Abſchluß von Handelsverträgen war in der Verfaſſung der Krone allein vorbehalten. Auf dieſe Art ließ ſich dem Freihandel ein Hinter-

pförtchen aufthun. Es fragte ſich nur, ob England, an das der Kaiſer natürlich zunächſt denken mußte, ebenfalls bereit ſein werde den Vertragsweg zu betreten. Seine Regierung hatte, wie wir oben aus Gladſtone's Mittheilung entnahmen, mit dem Verſuch freihändleriſcher internationaler Verträge üble Erfahrungen gemacht. Die Freihändler von reinem Waſſer waren grundſätzlich gegen Handelsverträge, weil bei der Unterhandlung derſelben der falſche Standpunkt kaum zu vermeiden war, als ſei nur vermehrter Abſatz ein Vortheil für ein Volk, nicht auch vermehrter Bezug von Waaren, — und namentlich deshalb, weil ſie nicht wollten, daß dieſelbe Waare je nach ihrem Urſprung bald höher bald niedriger verzollt werde (Differenzialzölle). Daher ergriff des Kaiſers volkswirthſchaftlicher Vertrauter Michel Chevalier die Gelegenheit, welche eine Parlamentsrede Bright's über finanzielle Politik vom 21. Juli 1859 darzubieten ſchien. Bright hatte empfohlen, ſtatt der gegenſeitigen Ueberbietung in Rüſtungen zu Waſſer und zu Lande dem Kaiſer der Franzoſen einmal eine Ermäßigung des Weinzolls in Ausſicht zu ſtellen, falls er geneigt ſei das Monopol ſeiner Fabrikanten auf den heimiſchen Markt zu beſchränken. Chevalier machte Cobden darauf aufmerkſam, daß der Kaiſer gar nicht abgeneigt ſei ſo zu handeln; Cobden ſprach mit Gladſtone, dem damaligen Schatzkanzler, und dieſer ermächtigte ihn nach Rückſprache mit dem Miniſterpräſidenten Lord Palmerſton zu vorläufig unamtlichen Unterhandlungen mit dem Kaiſer und deſſen Rathgebern.

In London beſtand übrigens ſchon eine der Eröffnung Michel Chevalier's entgegenkommende Stimmung. Cobden war im April 1859 aus Amerika zurückgekehrt und hatte bei der Landung in Liverpool Lord Palmerſton's Anerbieten vorgefunden, das Handelsminiſterium zu übernehmen, was er zwar ablehnte, was ihn und ſeine Freunde aber doch in nähere, freundlichere Berührung mit den Miniſtern brachte. So kam wiederholt zur Sprache, was man thun könne, den Freihandel weiter

auszubreiten; und wäre der Deutſche Zollverein damals ſchon der handlungs- und bewegungsfähige Körper geweſen, der er jetzt iſt, hätte England zu Preußen geſtanden wie heute, wer weiß, ob nicht die engliſche Initiative in Berlin der franzöſiſchen in London zuvorgekommen wäre?

Den Herbſt und Winter 1859 hindurch verhandelte Cobden in Paris. Am 23. Januar 1860 wurde der engliſch-franzöſiſche Handelsvertrag geſchloſſen, der den Freihandel auf das europäiſche Feſtland übertrug. England ermäßigte vor allem ſeine Zölle auf Einfuhr von Wein und Spirituoſen; Frankreich ging von förmlichem Verbot oder verbotgleich wirkender Beſteuerung über zu Sätzen, welche in mehreren Abſätzen auf 8 bis 22 Procent des Waaren-Werthes ſanken. Die Schutzzöllner auf beiden Seiten des Waſſers behaupteten natürlich den Ruin der nationalen Induſtrie prophezeien zu müſſen. Zum Glück aber hatten ſie nur in England, wo ſie ſchwach waren, vermöge ihrer Parlamentsſitze mitzuſprechen, und in Frankreich, wo ſie ſtark, ja faſt allein vertreten waren, verfaſſungsmäßig keine Stimme. Ihre unheilvollen Prophezeiungen ſind denn auch nicht verwirklicht worden, und gegenwärtig denkt weder Frankreich noch England an eine Kündigung des 1870 ablaufenden, beiden Theilen ſo vortheilhaften und ihren Verkehr unter ſich ſo erheblich befördernden Vertrags.

Wie aber die ſchon angedeuteten Gefahren der Tarifreform durch Handelsverträge vermeiden, namentlich die der verſchiedenen Behandlung eingehender Waaren je nach ihrem Urſprungsland? In England half man ſich kurz und gut durch Verallgemeinerung der vertragsmäßig beſtimmten Zollermäßigungen für alle betreffenden Waaren ohne Rückſicht auf das Urſprungsland. Es gab keinen beſonderen, herabgeſetzten Zolltarif für den Verkehr mit Frankreich; die Zollſätze des franzöſiſchen Vertrags wurden in den allgemeinen Tarif aufgenommen. In Paris dagegen wählte man ein weitläufigeres, aber dem Anſehen der kaiſerlichen

Politik und vielleicht auch der Sache des freien Verkehrs überhaupt zu Statten kommendes Verfahren. Man eröffnete Unterhandlungen mit den übrigen Nachbarstaaten, um den Austausch mit ihnen ebenfalls von nachtheiligen und entbehrlichen Fesseln zu befreien. So gab man der freihändlerischen Entwicklung Westeuropas allerdings einen starken und nachhaltigen Anstoß. Daß aber aus der Ersetzung des einheitlichen Tarifs durch die Tarife so vieler verschiedener Verträge nicht ein unübersehbares und an sich wieder schädliches Chaos von Differenzialzöllen hervorgehe, verhinderte die berühmte Clausel von der „meistbegünstigten Nation". Es wurde stehend, in allen derartigen Verträgen sich gegenseitig die Behandlung auf dem Fuße der meistbegünstigten Nation zuzusichern, d. h. den ohne weiteres erfolgenden Eintritt weitergehender Zollherabsetzungen und anderer ähnlicher Rechte, welche anderen Nationen früher zugestanden sein oder später zugestanden werden möchten, auch für die vertragschließende Nation. Dies ist die wahre Freihandels-Clausel der modernen Handelsverträge; vermöge ihrer ist zu einem Werkzeug der Freiheit geworden, was einst als eine der übelsten Erfindungen der Theorie vom gemeinnützigen Zollschutz galt.

Der Deutsche Zollverein war neben Belgien und der Schweiz der erste Staat, welchem Frankreich nach dem Abschluß des Handelsvertrags mit England ein ähnliches Uebereinkommen anbot. Das Anerbieten fiel in die Zeit der Zusammenkunft Napoleon's III. mit dem Prinz-Regenten von Preußen zu Baden-Baden im Sommer 1860. Preußen ließ sich von den übrigen Staaten Vollmacht zu den entsprechenden Unterhandlungen ertheilen; Frankreich machte nähere Vorschläge, und im Herbst 1860 traten die beiderseitigen Unterhändler in Berlin zusammen. Doch ging es mit ihrer Arbeit langsam. Die französischen Werthzölle stimmten schlecht zu den deutschen Gewichtzöllen; der Weinzoll

verursachte große Schwierigkeit u. s. f. Erst im Februar 1862 kam das Werk durch Annahme des preußischen Ultimatums in Paris zu Stande. In der langen Zwischenzeit hatten die feindlichen Elemente, wirthschaftlich-schutzzöllnerische sowohl als politisch-antipreußische, sich auf ihr Verhältniß zu der Sache besinnen, sich sammeln, sich verbünden können. Ihnen gab Oesterreich einen Halt, indem es in einer Depesche vom 7. Mai 1862 die Annahme der am 29. März paraphirten preußisch-französischen Vereinbarungen durch den Zollverein für eine Störung und Hintansetzung seines soviel älteren und heiligeren Vertragsverhältnisses erklärte.

Eine kräftigere Politik, als die damalige preußische war, hätte über allen diesen Widerstand wahrscheinlich leicht und rasch triumphirt. Denn auch ohne den Vortheil einer energischen und geschickten Führung sprach sich das öffentliche Bewußtsein der Nation unzweideutig für den Vertrag aus. Schon aus der Haltung der Tagespresse ging dies hervor. Es zeigte sich dann weiter, als der Agitator des „Vereins für deutsche Industrie," Dr. von Kerstorf in Augsburg, etwa gleichzeitig mit der österreichischen Depesche die deutschen Industriellen gegen die Annahme des Vertrags mobil zu machen suchte. Schon die Versammlungen von Angehörigen bestimmter einzelner Productionszweige, welche er klüglich voraufgehen ließ, fielen keineswegs durchgängig in seinem Sinne aus; auf der allgemeinen Fabrikanten-Versammlung aber, welche am 27. Mai 1862 zu Frankfurt a. M. stattfand, wurde er grabezu geschlagen, die Mehrheit der als präsumtiv feindlich geladenen Interessenten sprach sich zu Gunsten des ihrem Hasse empfohlenen Vertrags aus. Ebenso ging es am 17. October 1862 auf dem zweiten deutschen Handelstag, obwohl derselbe in München stattfand, wo die Antipathien gegen Preußen und den Freihandel entschieden überwogen, zahlreiche österreichische Handelsvorstände nur dieses Gegenstandes halber, d. h. um gegen den deutsch-französischen Vertrag zu stimmen,

vertreten waren, und der Präſident, obwohl ein Preuße — der ſeitdem verſtorbene David Hanſemann —, aus ſchutzzöllneriſchen Geſichtspuncten nach Kräften die Annahme zu hintertreiben ſuchte. 104 gegen 90 Stimmen erklärten ſich für unbedingte Annahme.

Inzwiſchen aber hatten bereits noch gewichtigere Körperſchaften ihre Voten in dieſelbe Wagſchale geworfen. Die ſächſiſche Zweite Kammer war die erſte deutſche Volksvertretung, welche über den Vertrag mit Frankreich verhandelte; und nicht obgleich, ſondern weil unter dem Einfluß des Herrn v. Beuſt, erklärte ſie ſich am 17. Juni 1862 einſtimmig für denſelben. Die Intereſſen der ſächſiſchen exportirenden Induſtrie ſprachen allzu laut für die Eröffnung des franzöſiſchen Marktes, der ſich den engliſchen Concurrenten bereits erſchloſſen hatte, und wenn von Wien her in Dresden etwa aufgewiegelt wurde, ſo wiegelte ein Blick auf Paris wieder ab. Am 25. Juli folgte das preußiſche Abgeordnetenhaus mit 264 gegen 12 Stimmen, — ſo wenig hatte der Widerſpruch rheiniſch-weſtfäliſcher Schutzzöllner Wurzel im Volk; am 1. Auguſt einſtimmig das Herrenhaus. Tags darauf unterzeichnete die preußiſche Regierung, geſtützt auf dieſe vielſagende Kundgebung ihres Landtags, ihrerſeits den Vertrag, d. h. ſie band ſich förmlich an denſelben. Die Gegner mußten nun die Hoffnung wohl aufgeben, das ganze Werk rückgängig zu machen. Aber ſie hatten immerhin noch eine Nothfriſt bis zum Ende des Jahres 1865, weil da erſt die Zollvereinsverträge abliefen, und nicht früher alſo Preußen einen unwiderſtehlichen Trumpf, die Auflöſung des Zollvereins und Wiedererrichtung der inneren Zollſchranken in Deutſchland, auf die Annahme der beabſichtigten Tarifreform ſetzen konnte. Mit dieſer begann man ſich überdies in immer weiteren Kreiſen zu befreunden. Wenn auch nicht der beſtehende Zollſchutz, ſo doch die ſonſtigen ſtillen Einflüſſe der Zeit hatten eine große Zahl Induſtrieller „erzogen“, zur Freihandelsanſicht bekehrt. In dieſem Sinne ſprach ſich z. B.

die würtembergiſche Centralſtelle für Handel und Gewerbe zu Gunſten des Vertrags aus, indem ſie das Intereſſe der Induſtrie, welcher ſie dienen ſollte, über einſt bekannte falſche Principien und über die noch Oeſterreich neigenden politiſchen Sympathien ihrer vorgeſetzten Regierung erhob. Während des Jahres 1863 drehte ſich der fortdauernde Streit weniger um den Tarif des deutſch-franzöſiſchen Vertrags, als um die Clauſel der meiſtbegünſtigten Nation, inſofern dieſe ein innigeres Verhältniß zu Oeſterreich als zu Frankreich und anderen Ländern ausſchloß. Der Kampf wurde mehr und mehr politiſch; dem verhaßten Preußen ſollte eine Niederlage beigebracht werden, wiewohl es in dieſer Sache, wenn auch anfänglich mit unbegründeter Geheimhaltung gegen das Publicum, doch mit der vollſten Loyalität gegen die ihm handelspolitiſch verbündeten deutſchen Regierungen verfahren war. Der freihändleriſche Gehalt des Vertrages durfte ſchon für durchgeſetzt gelten, als die Ratificationen der drei Mittelſtaaten Bayern, Würtemberg und Hannover noch lange ausſtanden.

Nachdem die Frage übrigens einmal auf das politiſche Feld getragen worden war, hatte ihre Löſung ohne ſtarke Druckmittel keine Ausſicht mehr. Im Hochſommer des Jahres 1863 nahm die öſterreichiſche Politik einen Anlauf, die deutſche Bundesreform-Bewegung für ihre Zwecke auszubeuten und Preußen auf den Rang eines Mittelſtaates hinabzudrücken; im Spätherbſt löſte der Tod des letzten König-Herzogs das Schleswig-Holſtein an Dänemark feſſelnde ſtaatsrechtliche Band, und Oeſterreich machte wieder mit Preußen Front gegen die von den Mittelſtaaten theilweiſe geſtützte patriotiſche Aufwallung der Nation. Das war nicht die Zeit, in welcher Preußen ſich mit ſämmtlichen Mittelſtaaten über eine Frage gütlich hätte verſtändigen können, welche mehr durch die Gegner als die Anhänger zu einem Prüfſtein ſeiner Führerſchaft gemacht worden war. Da jedoch der Tag herannahte, wo der Zollverein gekündigt werden mußte, falls er

nicht über das Jahr 1865 hinaus fortbeſtehen ſollte, der letzte December 1864, ſo eröffnete Preußen den übrigen Zollvereinsſtaaten, daß es nur mit denjenigen unter ihnen den Zollverband fortſetzen werde, welche ſich bis zum letzten September 1864 unter Annahme des deutſch-franzöſiſchen Handelsvertrags dazu bereit erklärt haben würden. Gegen dieſen Streich hatten die widerſtrebenden Regierungen keine Waffe; um ſo weniger, da das Verhältniß zwiſchen ihnen und Oeſterreich ſeit dem erfolgloſen Ausgang des Fürſtentags und der ſchleswig-holſteiniſchen Erhebung ſo lau geworden war. Zehnmal lieber den verhaßten Vertrag annehmen, als auf den Zollverein verzichten, die Binnenſchranken ſich mitten in Deutſchland wieder erheben ſehen — das war die Stimmung auch in den abgeneigteſten Volkskreiſen. Die Rückſicht auf die Staatsfinanzen machte ſich in der nemlichen Richtung vielleicht noch gebieteriſcher geltend. Wie der Präſident des Volkswirthſchaftlichen Congreſſes, Dr. Braun, auf der Zuſammenkunft in Hannover Ende Auguſt 1864 vorherſagte, ſo geſchah es: vor dem 1. October, wenn auch zum Theil nur ſehr kurz vorher, hatten ſämmtliche widerſtrebende Regierungen ihr Ja nach Berlin geſchickt. Am 1. Juli 1865 trat der neue Tarif ins Leben, — ein halbes Jahr früher, als ohne den Handelsvertrag Preußen im Stande geweſen wäre eine durchgreifende freihändleriſche Reform ins Werk zu ſetzen.

Die militäriſch-diplomatiſchen Ereigniſſe des folgenden Jahres haben es dann möglich gemacht, auch die der trägen Fortdauer des Beſtehenden und in zweiter Linie dem Zollſchutz ſo günſtige unfruchtbare Verfaſſung des Zollvereins zu ändern. Den Vertretern der Regierungen ſind frei gewählte Vertreter der Nation an die Seite geſetzt, und beide, ſowohl der Bundesrath des Zollvereins wie das Zollparlament, entſcheiden nach Mehrheitsbeſchlüſſen, während früher auf der Conferenz der Regierungsbevollmächtigten allein Einſtimmigkeit Bedingung jedes Fortſchritts war. So iſt alſo neben der Entwicklung des Tarifs durch neue

Handelsverträge, welche ihren Weg geht, die noch werthvollere Möglichkeit freihändlerischer Reformen durch Acte nationaler Gesetzgebung gewonnen worden. Während der ersten beiden Sessionen des Zollparlaments hat es damit allerdings nicht gelingen wollen. Aber der eigentliche Grund lag außerhalb dieser Institution, in dem Mangel an Einverständniß zwischen Regierung und Volksvertretung in Preußen und der noch vorhandenen Unfertigkeit in der Organisation des Norddeutschen Bundes. Sobald einmal eine competente finanzielle Leitung in Berlin das Steuer führt, wird nichts mehr im Wege sein, daß sowohl die letzten Schutzzölle abgeschafft wie der Tarif von seinen jetzt noch überzahlreichen Positionen auf wenige einträgliche und vernünftiger Weise besteuerbare Artikel des Massenverbrauchs beschränkt wird.

Dahin drängen augenscheinlich überwiegende geistige Kräfte. Ins Bundeskanzleramt hat der entscheidende Staatsmann zwei Männer gezogen, welche, der Eine als Unterhändler des französischen und anderer Verträge, der Andere in der parlamentarischen und publicistischen Sphäre, längst für emphatische Vertreter der Freihandels-Idee galten. Die übrigen Regierungen, namentlich in Nord- und Mittel-Deutschland neigen sämmtlich ebendahin, wenn ihnen auch natürlich immer der finanzielle Gesichtspunkt im Vordergrunde steht. Im Zollparlament mustert die Freihandelspartei fast soviele Zehner wie die ausgemachten Schutzzöllner Einer. Eine thätige schutzzöllnerische Agitation als solche besteht nicht mehr; ein paar Handelskammern huldigen noch eher verschämt als laut der List-Kerstorf'schen Lehre, diese oder jene Zeitung zweiten oder dritten Ranges öffnet ihr noch einmal gelegentlich ihre Spalten. Dagegen sind so ziemlich alle großen Blätter Deutschlands, die Frankfurter eingeschlossen, ausgeprägt freihändlerisch, die meisten Handelskammern ebenso, und eine wohlgeleitete, erfolgreiche Körperschaft, die Delegirten-Conferenz der Seehandelsplätze, hat sich vorzugsweise geradezu der Tarif-Reduction geweiht. Unter diesen Umständen wird zweifelsohne

ſchon eine der nächſten Zuſammenkünfte des Zollparlaments den deutſchen Zolltarif einer ähnlichen heilſamen Operation unterziehen ſehen, wie ſie der engliſche im Jahre 1846 — oder vielmehr, wie er ſie erſt in den funfziger und ſechsziger Jahren durch Gladſtone's conſequente Ermäßigungen und Streichungen erfahren hat.

Die ſiegende Freihandelslehre iſt in Deutſchland neuerdings einem nicht ſowohl praktiſch erheblichen als anſpruchsvollen theoretiſchen Angriff ausgeſetzt geweſen durch die Ueberſetzung eines amerikaniſchen Schutzzöllners, H. C. Carey. Den meiſten deutſchen Volkswirthen durch ſeine Widerlegung der Lehre Ricardo's von der Bodenrente werth, hat Carey gleichwohl für ſeine tendenziöſe Unterſcheidung zwiſchen „Handel" und „Verkehr" und darauf gegründete Verherrlichung des Zollſchutzes unter uns kaum Anhänger gefunden, ſondern iſt in dieſer Hinſicht von vornherein als eine Frucht des geiſtigen Samens, welchen Friedrich Liſt bei ſeinem Aufenthalt in den Vereinigten Staaten dort ausgeſtreut hatte, und als der wiſſenſchaftliche Ausdruck des bisher in Nordamerika praktiſch herrſchenden Schutzzöllnerthums begriffen worden. Solange die Nachwirkungen der colonialen Abhängigkeit von England dauerten, war daſſelbe dort nicht aufgekommen. Der Zolltarif von 1789 nahm 5 pCt. des Waarenwerthes als richtigen Zollſatz an. Aber theils die zunehmenden finanziellen Bedürfniſſe der Union, theils die herausfordernden Maßregeln Frankreichs und Englands während ihres vieljährigen Kriegszuſtandes, die nicht ohne empfindlichen Einfluß auf die Neue Welt blieben, halfen andern Stimmungen zum Durchbruch. Embargo, Handelsverbote und Zollkrieg wechſelten mit einander ab. Nach der Wiederherſtellung des Friedens aber war die Zollſchutz-Idee wenigſtens im Norden entſchieden obenaufgekommen. Vergebens widerſetzte ſich der freihändleriſche Süden. Er war mächtiger als der Norden, wenn es ſich um ſeine ſchlechte Eigenthümlich-

keit, die Sklaverei handelte; aber er war gewöhnlich schwächer, wenn er für die allgemeine Wohlthat freien Verkehrs focht. Das zeigte sich am schlagendsten im Jahre 1832, wo ein Südländer Präsident war, der eiserne Andrew Jackson, trotzdem aber im Congreß neue schutzzöllnerische Erhöhungen durchgingen, und vom Präsidenten nicht etwa mit seinem verfassungsmäßigen Veto belegt, sondern gegen die offene Auflehnung des Südens mit der rücksichtslosesten Entschlossenheit durchgeführt wurden. Später gewann der Süden nicht allein für die Sklaverei, sondern auch für den Freihandel wieder Boden. Gegen 1860 hatte er den Zolltarif von durchschnittlich 48 pCt. des Waarenwerthes auf die Hälfte oder noch weniger heruntergedrückt. Allein da siegte in der Präsidentenwahl Abraham Lincoln, der Bürgerkrieg brach aus, und im Norden wurde die Schutzzollpartei vorerst allmächtig. Die Kriegsjahre brachten immer neue Erhöhungen der Zollsätze und Auferlegung neuer Zölle. Man stieg wieder völlig bis zu durchschnittlich 48—50 pCt. vom Waarenwerthe hinauf. Ja, selbst nach der Unterwerfung des Südens und der damit sich ergebenden namhaften Abnahme der Bundesausgaben kam diese Tendenz noch zu keinem Stillstand; im letzten Winter schmiedeten einflußreiche Congreßmitglieder, die noch fortdauernde Abwesenheit zahlreicher Vertreter des Südens ausbeutend, einen neuen Zolltarif, der auf durchschnittlich 60 pCt. des Waarenwerthes hinaufsteigt.

Damit lief der Becher indessen denn doch über. In Newyork konnte der Freihandels-Bund, der dort schon seit einigen Jahren bestand und unter des Dichters Bryant Vorsitz ein unerwünscht stilles Dasein führte, es plötzlich wagen, Massenversammlungen zu berufen, seine Mitgliederliste zu veröffentlichen und überhaupt in seiner Agitation einen neuen zuversichtlicheren Ton anzunehmen. Noch etwas wichtiger aber war, was sich im April dieses Jahres zu Boston begab. Dort sagten sich die Fabrikbesitzer der geschützten Bekleidungs-Industrie vom Zollschutz

los, nein mehr, ſie eröffneten einen Feldzug für den Freihandel, und zwar mit höchſtem Nachdruck. Dadurch iſt das Bündniß der verſchiedenen ſchutzzöllneriſchen Intereſſen geſprengt, das bisher im Congreß jeden hohen Zollſatz durchdrückte, welchen eins von ihnen für ſich nöthig erachtete. Die Spinner und Weber Neuenglands finden, daß ſie bei dieſem Abkommen mehr als ihren pflichtmäßigen Antheil an der Zeche bezahlen. Sie könnten, wenn keine Schutzzölle beſtänden, Kohlen und Eiſen billiger beziehen als aus Pennſylvanien, Wolle billiger als aus Ohio, Kupfer billiger als aus Michigan u. ſ. f. Ihr eigenes Monopol auf die Verſorgung der Vereinigten Staaten mit Wollen- und Baumwollenſtoffen entſchädigt ſie für dieſe Laſten des eingegangenen Pacts nicht mehr, denn ſie haben nachgrade im Weſten, Dank dem hohen und langandauernden Zollſchutz, Concurrenten bekommen, welche ſowohl den Abſatz wie die den Arbeitern nothwendigen Bodenerzeugniſſe unmittelbar vor der Thür haben, und die neuengliſchen Induſtriellen folglich mit wachſender Leichtigkeit aus dem Felde ſchlagen. Dieſe letzteren machen daher ſo zu ſagen am eigenen Leibe die Erfahrung, daß Carey's doctrinäre Unterſcheidung zwiſchen innerem und auswärtigem Handel wenig Troſt gewährt, wenn man auf den letzteren practiſch angewieſen iſt; ſie ſind daher entſchloſſen, den Kampf gegen den Zollſchutz jetzt mit demſelben unnachgiebigen Ernſte aufzunehmen wie vor einem Menſchenalter den Kampf gegen die Sklaverei. Dieſer hat bekanntlich von Boſton ebenfalls ſeinen Ausgang genommen. Es fehlt auch nicht ganz an Abolitioniſten, welche ſchon vor dreißig Jahren den inneren Zuſammenhang zwiſchen der Verdammung der Sklaverei und der Verdammung des ſogenannten Zollſchutzes begriffen, ſich aber beſcheiden mußten, zunächſt das eine Ziel zu verfolgen, da das andere von der Mehrzahl ihrer Genoſſen und Landsleute verkannt, und nur von ihren Feinden im Süden, den Sklavenhaltern gewürdigt wurde. Einer dieſer principienfeſten, narbenbedeckten Veteranen des Kampfes

für wirthſchaftliche Wahrheit, William Lloyd Garriſon, nahm auf der erſten großen Freihandels-Verſammlung in Boſton am 20. April das Wort und ſegnete die Stunde, welche endlich einen unnatürlichen Ideen-Bund gelöſt hat, und ihm erlaubt, nun auch für die zweite große Forderung der Vernunft gemeinſchaftlich mit früheren Freunden und früheren Widerſachern einzutreten.

Auch mit früheren Widerſachern, — denn die Pflanzer in den Südſtaaten werden nicht aufgehört haben Freihändler zu ſein, weil ſie haben aufhören müſſen Sklaven zu halten. Ihre Intereſſen weiſen ſie darauf hin; und wohl mögen ſie ſelbſt eine berechtigte Genugthuung in dem Gedanken finden, daß nach ihrer Lieblingsſünde, der Sklaverei, nun auch an die Lieblingsſünde des Nordoſtens, den Zollſchutz, die Reihe der Ausrottung kommt. Wenn ihre Vertreter erſt einmal vollzählig im Congreß erſchienen ſein werden, ſo bedarf es offenbar nur mäßiger moraliſcher Eroberungen des Freihandels im Norden, um ihm in der Geſetzgebung die Mehrheit zu verſchaffen. Dieſe aber werden ihm um ſo eher gelingen, da auch der fernere Weſten mehr nach dem Süden und dem Freihandel hin gravitirt als nach den ſchutzzöllneriſchen Intereſſen Pennſylvaniens und Ohio's. Wir dürfen daher in nicht entfernter Zukunft allerdings auf weſentliche Ermäßigungen des amerikaniſchen Zolltarifs rechnen, nach denen ein Theil der deutſchen Induſtrie ſich lebhaft ſehnt, und werden dann wohl auch einen Carey gewachſenen oder überlegenen Theoretiker des Freihandels in den Vereinigten Staaten auftreten ſehen, nachdem die junge Bewegung in Edward Atkinſon, einem Fabrikbeſitzer aus der Nähe von Boſton, bereits ihren Agitator und Apoſtel, ihren Cobden oder Bright gefunden hat.

Die freieſten beiden Gemeinweſen auf dem europäiſchen Feſtland, Belgien und die Schweiz, ſind auch im Zollweſen nach verſchiedenen Richtungen hin den übrigen Staaten voraufgegangen. Die Schweiz mehr durch ihre Einrichtungen, Belgien durch eine erleuchtete und weitgehende Agitation. Umgeben von großen Ländern, welche bis auf die jüngſte Zeit herunter ihre Grenzen fremden Induſtrie-Erzeugniſſen größtentheils hermetiſch verſchloſſen hielten, hat die Schweiz doch an nichts weniger gedacht als ſich mit einer ähnlichen Chineſiſchen Mauer zu umgeben, ſondern in der freiſten Concurrenz die Bedingungen der induſtriellen Stärke wie des allgemeinen wirthſchaftlichen Aufſchwungs geſucht, und das mit glänzendem Erfolg. Die Bundesverfaſſung von 1848, welche für die Schweiz einen gleichartigen, aber noch vollſtändigeren Fortſchritt zu geſchloſſener Nationaleinheit bedeutete, als die Inſtitutionen der Jahre 1866 und 67 für Deutſchland, hat den Freihandel ſozuſagen für ewige Zeiten ſanctionirt. Schutzzöllner ſind in der Alpen-Republik nicht einmal hinter der Studirlampe zu finden. In dem ebenſo induſtriellen und kaum weniger freien Belgien gibt es zwar noch Schutzzöllner und einzelne übermäßig hohe Zölle, aber dafür auch die radicalſten Freihändler, welche überhaupt exiſtiren. Schon im vorigen Jahrzehnt bildete ſich dort ein wohlgeleiteter Verein, der alle Zölle abgeſchafft wiſſen wollte; und alle paar Jahre taucht dieſe von der Geſetzgebung vorläufig abgewieſene Idee beachtenswerther Weiſe wieder auf. Für ein kleines Land in Belgiens Lage, mit außerordentlich ſtarkem Durchfuhrverkehr, hat ſie in der That etwas naheliegendes und natürliches. Entſtand doch in Baden ganz derſelbe Gedanke, als Bayerns, Würtembergs und Heſſen-Darmſtadts Sträuben gegen den deutſch-franzöſiſchen Handelsvertrag den Zollverein eine Weile in Gefahr zu bringen ſchien! Das zärtliche Drängen Frankreichs auf Zolleinigung mit ihm kann Belgien auch nur nach derſelben Richtung hintreiben.

An einen anderen Zollverein für Belgien hat der verſtor-

bene kluge König Leopold I. ernſtlich gedacht: mit den nördlichen Niederlanden. Holland und Belgien haben ſich vermöge politiſcher Centrifugalkraft von einander getrennt, aber ihre volkswirthſchaftlichen Intereſſen weiſen auf eine Einigung hin, der die gleiche Macht oder Ohnmacht beider Staaten jedes Bedenken und jeden ehrgeizigen Hintergedanken nehmen würde.

Daſſelbe gilt von ſolchen Zollverträgen, dergleichen ein erſtes Muſter in dem Zuckerbeſteuerungs-Vertrage Englands, Frankreichs, Hollands und Belgiens vom November 1864/66 vorliegt. Dieſer Vertrag, dem ſich anzuſchließen neuerdings auch der Deutſche Zollverein eingeladen worden iſt, regelt die Beſteuerung des Zuckers in allen vier Ländern auf gleicher Grundlage, ohne grade ihnen alleſammt dieſelben Sätze aufzuerlegen. Früher oder ſpäter wird man auf dem Wege, welchen dieſer Vorgang weiſt, noch bedeutende Längen zuſammengehen. Man mag beiſpielsweiſe einmal ermitteln, welche Artikel in keinem der zu ſolchen Uebereinkünften aufgelegten Staaten hinlänglich erhebliche Zollſummen aufbringen, um der Mühe der Beſteuerung zu lohnen, und durch deren übereinſtimmende Ausſcheidung aus den Zolltarifen dem internationalen Handel ein immer wachſendes Gebiet unbeſchränkt freier Bewegung zu ſchenken wäre.

Mittlerweile werden dann wohl auch Länder, die bisher ein ſo ſtrenges Abſchließungs-Syſtem behaupteten wie Rußland, Oeſterreich und Spanien, der ſegenbringenden Wahrheit des Freihandels ihre Grenzen geöffnet haben. In Rußland freilich hat ſich das überreizte halbrohe Nationalgefühl augenblicklich auf den Zollſchutz geworfen, und ächtet jede Herabſetzung des Tarifs als eine feige und verrätheriſche Conceſſion an das verhaßte Deutſchthum. Aber auf die Dauer wird man dort ſo gut entdecken, daß die Freiheit nicht bloß deutſche Taſchen füllt, wie die Franzoſen dies hinſichtlich ihres Verhältniſſes zu England gethan haben. Oeſterreich hat bereits begonnen, ſich durch Handelsverträge von einer gemeinſchädlichen Geſetzgebung zu befreien. Der gegen-

wärtige Einfluß der Ungarn auf die Reichsleitung wirkt darauf vielleicht noch erfolgreicher hin, als Herrn v. Beust's schon in Sachsen bewährtes Verständniß von der alleinigen Heilsamkeit einer freisinnigen Handelspolitik. Es hat sich seit ein paar Jahren aber auch in Wien ein unabhängiger agitatorischer Verein für Handelsfreiheit gebildet, dem schöne Talente zur Verfügung stehen, und neuerdings eine eigene angesehene Wochenschrift. Spanien ist seit seiner letzten radicalen Revolution ebenfalls grundsätzlich zum Freihandel übergegangen; es schickt sich an, die Vorrechte der nationalen Flagge abzuschaffen, welche seinen Handel lähmten und selbst der bevorrechteten Rhederei mehr verweichlichend als stählend zu Gute kamen. Allerdings jedoch ist nicht mit Sicherheit vorauszusehen, ob nicht ein zukünftiger neuer Umschwung die Schutzzöllner des industriellen Catalonien noch einmal obenaufbringt.

Da ist Italien glücklicher daran. Ehe es seinen letzten entscheidenden Unabhängigkeitskampf aufnahm, führte Cavour, der Schüler der englischen Politiker und Nationalökonomen, das Kernland Italiens, Piemont, zur Handelsfreiheit hinüber, die sich dann von selber auf das übrige Reich erstreckte. Das Land, welches nördlich von uns das südlich von uns gegebene Beispiel erfolgreicher Nationalitätspolitik gern nachahmte, Schweden, hat auch bereits seinen Handelsvertrag mit Frankreich geschlossen, gegen dessen Annahme die dortigen Schutzzöllner vergeblich Sturm liefen.

So wird der Freihandel immer mehr zum Lebensgesetz der civilisirten europäischen und amerikanischen Völker, und in dem Maße wie er es wird, vermischen seine wohlstandmehrenden Wirkungen sich mit den aus anderen allgemeinen Quellen fließenden. Unverkennbar aber ist nicht weniger der sittigende Einfluß, welchen er auf das Volks- und das Völkerleben übt. Er endigt, wenn völlig durchgeführt, die gehässigen Kämpfe im Innern einer Nation, welche sich an den Mißbrauch des Zollwesens zur Be-

günſtigung privater Erwerbszwecke knüpfen — Beiſpiele England und die Schweiz. Er nimmt damit zugleich anderen Verleitungen der Staatsgewalt zur gewaltthätigen Einmiſchung in die freie Concurrenz der Intereſſen, in den Kampf ihrer Angehörigen ums Daſein Grund und Vorwand. So gewinnen bei ſeinem Siege mit der Freiheit überhaupt auch die Gerechtigkeit und das friedliche Zuſammenleben innerhalb des Staates. Von Staat zu Staat aber fördert nichts erfolgreicher als der Freihandel eine friedfertige, von gegenſeitigem Wohlwollen getragene Politik. Mit einem guten Kunden oder Lieferanten lebt Jeder gern auf gutem Fuße. Es iſt gewiß nicht zufällig, daß im Geleit des Triumphes, den die Freihandelspolitik der engliſchen Anti-Corn-Law-League im Jahre 1846 errang, auch die Friedenspolitik Bright's und Cobden's immer mehr zum britiſchen Reichs-Programm geworden iſt. Was die Beziehungen verdichtet, die Geſchäfte vermehrt, den Austauſch von Waaren, Perſonen und Ideen erhöht, das dient der Erhaltung des Völkerfriedens. Und jene großen Weltausſtellungen, welche ſeit bald zwei Jahrzehnten ſo mächtig zur gegenſeitigen Befreundung der Nationen beigetragen haben, waren ſie nicht auch ein Sproß des Freihandels? Erwuchs im Jahre 1851 des Prinzen Albert edler ſchöpferiſcher Gedanke nicht unmittelbar aus dem geiſtigen Siege der Freihandels-Idee, der ihrem parlamentariſchen Durchbruch voraufgegangen war? Stehen die beiden Pariſer Weltausſtellungen von 1856 und 1867 nicht in demſelben Zuſammenhang von Urſache und Wirkung, — Töchter des Freihandels, wenn man ſo ſagen darf, und Mütter des Friedens? Wer die ganze Macht und Wirkſamkeit des freihändleriſchen Gedankens vorurtheilsfrei überſchlägt, der kann nicht umhin, ihm unter den ſegensreichſten Ideen der Geſchichte einen Platz einzuräumen.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsſtr. 24. (513)

In demſelben Verlage erſchien:

Die Entwickelung
der
Handelsgeſellſchaften.
Von
Dr. W. Endemann,
Profeſſor der Rechte zu Jena.
1867. 48 S. gr. 8. Preis 10 Sgr.

Die Börſe und die Speculation.
Von
Dr. Guſtav Cohn.
1868. 32 S. gr. 8. Preis 6 Sgr.

Die
Bedeutung des Wechſels
für den
Geſchäftsverkehr.
Von
Prof. Dr. Friedrich Julius Kühns.
1869. 2. Aufl. 36 S. gr. 8. Preis 7½ Sgr.

Die
Bedeutung und die Fortſchritte
des
modernen Völkerrechts.
Von
Dr. J. C. Bluntſchli,
Geh. Rath und Profeſſor der Rechte in Heidelberg.
1866. 64 S. gr. 8. Preis 10 Sgr.

(14)

Die ältere Tertiärzeit.

Ein Bild
aus der Entwickelungsgeschichte der Erde.

Oeffentlicher Vortrag,

gehalten in Königsberg am 9. Februar 1869

von

(Ernst) Gustav

G. Zaddach,

Professor an der Universität zu Königsberg.

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.

A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Unter den Gesteinen, welche die feste Masse der Erde zusammensetzen, unterscheidet man zwei Klassen. Die einen nennt man krystallinische Gesteine: es sind solche, deren Bestandtheile sich durch chemische Anziehung aus einer Mischung zugleich gebildet haben; in großen Massen sind sie aufgethürmt und stellen meistens den Kern der Gebirge dar. Die anderen Gebirgsarten sind geschichtet und zeigen durch viele Merkmale, daß sie sich als Niederschläge aus dem Wasser abgesetzt haben. Sie sind entweder von erdiger Beschaffenheit oder ihre Bestandtheile liegen unregelmäßig neben einander, wie der Zufall sie zusammengeführt hat, entweder lose oder durch ein Bindemittel verkittet. Jene bilden das Gerippe der Erde, diese liegen dazwischen ausgebreitet und lehnen sich an jene an. Da aber die Stoffe, aus denen die Schichten zusammengesetzt sind, bei der Bildung dieser immer nur aus den schon bestehenden festen Massen entnommen werden konnten, so sind sie außerordentlich einfach und dieselben wiederholen sich häufig. Quarz, meistens in Form von Sand oder Sandstein, Thon, Kalkstein und die Verbindung von Thon und Kalk, Mergel, sind die Hauptbestandtheile, zu denen als färbende Stoffe noch Eisen und Kohle hinzutreten. Jede Schicht repräsentirt eine bestimmte Zeit, und könnten wir die einzelnen Schichten durch

weite Räume verfolgen, so würden wir sogleich zu dem wichtigen Schlusse gelangen, daß zur Zeit ihrer Bildung überall, wo sie vorhanden sind, die Erde mit Wasser bedeckt war, da aber, wo sie fehlen, trocken lag. Es kommt also darauf an, einmal für die einzelnen Schichten Merkmale aufzustellen, an denen man sie auch an weit entfernten Orten der Erde wieder erkennen kann, und dann, wo mehrere zu übersehen sind, ihr gegenseitiges Alter zu bestimmen. Das Letztere ist sehr leicht. Wo mehrere Schichten über einander liegen, gilt die einfache Regel, daß die oberen jünger, die tieferen älter sind. Aber um an entfernten Punkten mit Sicherheit zu erkennen, ob gewisse Schichten gleichen Alters sind, dazu genügt oft ihre mineralogische Beschaffenheit nicht, und wo man es auch nicht aus der ähnlichen Aufeinanderfolge mehrerer Schichten nachweisen kann, da müssen die in ihnen liegenden Einschlüsse zu Hülfe genommen werden. Jede Schicht enthält nämlich — mehr oder weniger zahlreich — Ueberreste von Pflanzen oder Thieren, welche einst in dem Wasser, in dem jene sich absetzte, lebten. Man hat nun gesehen, daß diese nicht in allen Schichten dieselben sind, und hat fast für jede derselben einige sie charakterisirende Versteinerungen erkannt. Gelingt es also durch Hülfe dieser an vielen Stellen der Erde die gleichalterigen Schichten nachzuweisen, so erfahren wir dadurch nicht nur, wo zur Zeit ihrer Entstehung Land oder Wasser war, sondern wir werden aus der Natur der in ihnen liegenden organischen Reste auch manche weitere Schlüsse ziehen können. Finden wir nämlich, daß jene Ueberreste Thieren oder Pflanzen angehört haben, die ähnlich waren jetzt lebenden, so können wir annehmen, daß sie auch ähnliche Lebensbedingungen wie diese hatten. Wir können daraus folgern, ob die Pflanzen auf Bergen oder in Niederungen wuchsen und welcher Temperatur sie zu ihrem Fortkommen bedurften; ob die Thiere im Meere oder im süßen Wasser lebten;

ob sie sich in der Tiefe des Meeres oder an der Küste aufhielten. So ist es möglich, vorsichtig von einer Beobachtung zur andern fortschreitend, allmälig ein Bild von dem Aussehen der Erde zu einer bestimmten, längst vergangenen Zeit zu erhalten, und man wird einsehen, wie die Vollständigkeit desselben wesentlich von der Menge der uns aus jener Zeit erhaltenen organischen Ueberreste abhängt. Aber in einem Punkte ist unsere Kenntniß von der Jetztwelt und der früheren Zeit sehr verschieden. Während wir jetzt nur das unmittelbar beobachten können, was auf dem Lande geschieht, hat uns die Erde meistens nur das Leben des Meeres erhalten, und die Zeiten, in denen ein Land trocken lag, sind gewöhnlich Lücken in der Geschichte desselben. Wir erfahren von seinen thierischen Bewohnern nur dann etwas, wenn diese zufällig im Wasser ihren Tod fanden; und von den Pflanzen, die es bedeckten, nur dann, wenn einzelne Theile derselben von Bächen und Flüssen ins Wasser geschwemmt und hier schnell in Schlamm oder Sand eingehüllt wurden.

Bei Untersuchung der unzähligen Schichten, welche die Erde zusammensetzen, hat man gefunden, daß manche auf einander folgende theils in ihren Bestandtheilen, theils in den Versteinerungen, welche sie einschließen, einander ähnlich sind. Zwischen andern Schichten dagegen zeigt sich in jeder Hinsicht ein großer Unterschied. Ihre Versteinerungen sind entweder größtentheils verschieden oder in der jüngeren Schicht sind solche Formen in überwiegender Menge vorhanden, die in der ältern nur vereinzelt vorkommen, kurz wir erkennen, daß da ein großer Abschnitt in der Entwickelung des organischen Lebens vorliegt. Ein solcher Wechsel steht dann immer in Zusammenhang mit großen Veränderungen in der Gestaltung der Erdoberfläche. Theile, die bis dahin Land gewesen waren, wurden zu dieser Zeit untergetaucht, neue Länder oder Gebirge erhoben sich. Dadurch wurden die Verhältnisse ver-

ändert, an welche das Leben der Organismen gebunden ist. Viele von diesen gingen zu Grunde; die überlebenden mußten sich den neuen Verhältnissen anschließen und ihre Organisation selbst wurde dadurch vielfach umgestaltet. Solche Schichten-Gruppen nun, welche durch gemeinsame Merkmale verbunden, von jüngeren und älteren aber durch größere Abschnitte getrennt sind, pflegt man unter dem Namen einer „Schichten-Formation" zusammenzufassen. Sie repräsentiren außerordentlich lange Abschnitte in der Entwickelung der Erde. Bei Betrachtung solcher Wechsel müssen wir namentlich zweierlei nicht vergessen. Wir sind gewohnt, beim Hinblick auf das vielbewegte Meer uns das Wasser als das bewegliche, die Erde als das feste Element zu denken. Bei geologischen Betrachtungen aber müssen wir dieses Verhältniß umkehren. Die Masse des Wassers ist stets auf der Erde dieselbe geblieben, und das Meer hat, abgesehen von seinen vorübergehenden Bewegungen, immer dieselbe Höhe behalten. Das Land dagegen schwankt, sinkt oder erhebt sich, und es ist wahrscheinlich, daß ein absoluter Stillstand desselben nie Statt findet. Eine Ausnahme mag es immerhin sein, wenn bei heftigen Erderschütterungen sich die Küste eines Landes plötzlich um mehrere Fuß erhebt, wie dieses z. B. an der Küste von Chili mehrmals in den letzen Decennien beobachtet ist. Gewöhnlich findet die Erhebung oder das Sinken eines Landes sehr langsam Statt. Am bekanntesten ist es von Skandinavien, daß es auch gegenwärtig in seinem nördlichen Theile langsam emporsteigt, etwa um 4 Fuß in einem Jahrhundert, und von dem westlichen Grönland, daß es ins Meer sinkt. Aber auch von der Ostsee-Küste hat der verstorbene Professor Schumann nachgewiesen, daß sie sich in der jüngst vergangenen Zeit in mehreren Absätzen erhoben hat und daß sie gegenwärtig sich ebenfalls erhebt, wenn auch nur so langsam, daß die Erhebung 6 Zoll in einem Jahrhundert betragen würde. Die Veränderungen auf der Ober-

fläche der Erde werden aber früher nicht schneller als jetzt erfolgt sein; denn da Stoff und Masse der Erde dieselben geblieben sind, können sich auch ihre Eigenschaften, oder wie wir gewöhnlich sagen, die Naturkräfte nicht verändert haben, und daher müssen wir nie übersehen, daß, wenn wir von dem Auftauchen oder Versinken großer Landstrecken sprechen, wir meistens in wenige Worte zusammenfassen, was in Jahrtausenden geschehen ist.

Auch die großen Schichten-Gruppen oder Formationen pflegt man wieder zu noch größern Abtheilungen zu vereinigen, um ganz große Abschnitte in der Entwickelung der Erde zu bezeichnen. Sie haben nur den Zweck, die Uebersicht zu erleichtern. Die ältesten Schichten kennt man nur in sehr veränderter Gestalt, weil sie von vielen andern bedeckt einer so großen Wärme im Innern der Erde ausgesetzt wurden, daß sie umgeschmolzen ein krystallinisches Gefüge erhielten, wobei zugleich die Reste der ersten organischen Schöpfung verloren gegangen sind. Unter denjenigen Schichten aber, deren Versteinerungen erkennbar sind, haben wir eine Reihe von Formationen, welche nur die Ueberreste von solchen Thieren enthalten, die in ihrer ganzen Organisation von den jetzt lebenden sehr weit abweichen. Wir nennen sie die primären Formationen oder die Zeit der alten Schöpfung. Es folgt dann eine Reihe von Formationen, während deren Bildung sich bald diese, bald jene Klasse von Thieren vorwiegend entwickelte, und in denen diese sowie die Pflanzen sich in ihrer Organisation allmälig der jetzigen Schöpfung mehr näherten. Es sind die secundären Formationen. In den darauf folgenden tertiären Formationen nimmt dann die Pflanzen- und Thierwelt das Aussehen der jetzt lebenden Organismen an. Aber durch große Veränderungen der Erdoberfläche trennt sich von ihr noch eine vierte Periode, welche mit der sogenannten Diluvial-Zeit beginnt und welche sich bis in die jetzige Zeit fortsetzt.

Die Zeit, in der die Tertiär-Formationen entstanden, ist es, von der ich ausführlicher sprechen will. Es ist jene Zeit, in der das Thierreich das Gepräge annahm, welches es jetzt zeigt. Die Reptilien-Ungeheuer, welche in den vorhergegangenen Perioden der Kreide- und Jurabildung geherrscht hatten, waren untergegangen. Es gab nur noch wenige Thiergestalten, welche wir nach unserer jetzigen Kenntniß des Thierreiches nicht erklären können. Ja es tauchen zuerst vereinzelt, dann in immer mehr zunehmender Menge Formen auf, die sich unverändert bis jetzt erhalten haben, und die höher organisirten Thiere breiten sich immer mehr aus. In dem Pflanzenreiche zeigt sich Aehnliches. Neben den Nadelbäumen, welche schon in früheren Erdperioden üppig vegetirten, verbreiten sich die Laubbäume mit vollständigen Blüthen und entfalten bald einen außerordentlichen Reichthum an Formen. Auch die Verhältnisse der Erdoberfläche werden mannichfaltiger. Außer den Meeren entstehen große Binnenseen und in ihnen treten Süßwasser-Mollusken und Süßwasser-Fische auf. Weil das Land sich mehr gliedert und bereits viele Gebirge entstanden sind, beginnt sich der Einfluß des Klimas und der Höhe auf Pflanzen- und Thierwelt bemerklich zu machen und in beiden Reichen vertheilen sich verschiedene Organismen viel bestimmter als in früheren Perioden auf verschiedene Gegenden der Erde. So brach in der That in jener Zeit ein neuer großer Schöpfungstag an, und weil sie die Ursachen und Grundzüge für die heutige Gestaltung der Erdoberfläche, weil sie die Urformen enthält für unsere jetzige Schöpfung, deshalb ist uns diese Zeit besonders wichtig, und sie ist uns eben deshalb auch verständlicher, als die früheren Erdperioden. Für uns, die wir in Preußen wohnen, hat sie noch ein besonderes Interesse, weil sich der Boden unseres Landes damals bildete und dieses zuerst aus dem Meere auftauchte. Aber die Zeit, welche den Tertiär-

Formationen entspricht, war eine überaus lange, so lang, daß auch in ihr sich die Gränze zwischen Land und Meer noch vielfach verschob. Wir kennen auch die Geschichte dieser Zeit nicht aus allen Theilen der Erde gleich gut, und ich werde daher die folgende Schilderung der Zeit nach auf die ältesten Abschnitte jener Periode und dem Raume nach auf Europa beschränken.

Europa hat sich wie alles Festland der Erde aus Inseln zusammengesetzt, welche anfangs zerstreut lagen und nur wenig aus dem Meere hervorragten, durch wiederholte Hebungen des Bodens aber allmälig nicht nur erhöht, sondern mit einander vereinigt wurden. So waren namentlich durch die Erhebung des Juragebirges und der gleichalterigen Niederschläge mehrere solcher Inseln im mittleren Europa, die in viel früheren Zeiten entstanden waren, unter einander und mit westlicher gelegenen Landestheilen in Verbindung getreten, und sehr bedeutend war auch während und nach der Bildung der Kreideformation die Ländermasse Europas durch eine, wie es scheint, allgemeine Erhebung des Bodens vergrößert. Dadurch hatte sich nicht nur fast an allen schon vorhandenen Ländern aus den Niederschlägen des Kreidemeeres ein mehr oder weniger breites Vorland gebildet, sondern es waren auch im Süden unseres Welttheiles die Gebirgsketten der Pyrenäen und Apenninen aus dem Meere aufgetaucht. So waren beim Beginn der Tertiärzeit allerdings die Grundlinien zur künftigen Gestaltung Europas vorgezeichnet, aber dennoch sah es damals ganz anders aus als jetzt, denn alle Landestheile, welche sich jetzt als Ebenen zwischen den Gebirgs- oder Höhenzügen ausbreiten, lagen noch, und zum Theil sehr tief, unter Wasser, während die Hauptmassen seines Landes im Nordosten und Westen lagen.

Im Norden breitete sich ein Continent aus, welcher nicht nur das jetzige Skandinavien und einen großen Theil Rußlands

umfaßte, ſondern auch ſüdlich ſich über Jütland, die däniſchen Inſeln und faſt den ganzen Raum der Oſtſee ausdehnte. Nördlich reichte er wahrſcheinlich bis über Spitzbergen hinaus und ſtand in der arktiſchen Zone vielleicht mit dem Norden Grönlands in Zuſammenhang. Im Weſten Europas bildete Großbritannien mit Ausnahme des ſüdöſtlichen Theils von England ein Feſtland, welches im Süden mit dem nordweſtlichen Theile Frankreichs, der Bretagne, zuſammenhing. Nördlich dehnte es ſich wahrſcheinlich bis Island hin und weſtlich ohne Zweifel weit in den atlantiſchen Ocean hin aus, wo ſeine Gränzen ſich freilich nicht genauer beſtimmen laſſen. Ein drittes Land lag in Mittel-Europa. Es umfaßte den ganzen weſtlichen Theil Frankreichs und denjenigen Theil Deutſchlands, der das ſogenannte Mittel-Gebirge trägt. In Weſten ſtand es während des größten Theils der langen Tertiär-Periode mit dem eben geſchilderten weſtlichen Lande in Verbindung, während einiger Zeit aber war es durch einen ſchmalen Kanal davon getrennt. Seine Nordgränze ging von den Ardennen nordöſtlich bis in die Gegend von Osnabrück, dann nach Oſten über Hannover, Braunſchweig, Magdeburg und Berlin, wandte ſich von da ſüdöſtlich nach Schleſien und über dieſes hinaus in das obere Weichſel-Gebiet, wo es ſich dem ſüdlichen Theile des Nordlandes entweder anſchloß oder wenigſtens näherte. Seine Südgränze zog ſich vom heutigen Montpellier in Südfrankreich an der Rhone hinauf und dann in einem großen Bogen am Fuße des Jura- und Böhmerwald-Gebirges nach Oſten und näherte ſich am Mähriſchen Gebirge und über Olmütz, Troppau und Krakau hinziehend der Nordgränze. Dieſes Land war von vielen Meerbuſen durchſchnitten und umfaßte eine Menge großer Seeen ſowohl in Frankreich als in Deutſchland, namentlich in Sachſen und Böhmen. Südlich von ihm und parallel mit ſeiner gebogenen Südgränze lag

das Alpenland, welches sich schmal und lang gestreckt in einem Bogen von Nizza bis gegen die Donau hinzog. Aber es war damals nur ein Hügelland; denn der Zug der Alpen war zwar angedeutet, aber die Erhebung seiner hohen Gipfel und Kämme erfolgte erst am Ende der Tertiärzeit. Im Süden hing das Alpenland durch eine schmale Landenge mit dem Grundstocke von Italien, den Apenninen, und ferner durch eine ähnliche Landenge mit den Gebirgen Griechenlands zusammen. Die Pyrenäen aber bildeten mit den spanischen Gebirgszügen ein von Meerbusen und Meerengen vielfach zerschnittenes Land, welches wahrscheinlich mit Afrika verbunden war und sich erst später im Südwesten Frankreichs an Mitteleuropa anschloß.

Im Süden Europas breitete sich, wie jetzt, das Mittelländische Meer aus, aber es hing mit dem atlantischen Ocean vielleicht nur zeitweise durch Meerengen in Spanien und Süd-Frankreich zusammen. Dagegen stand es über Aegypten und Nord-Arabien mit dem Indischen Ocean in weiter und offener Verbindung. Es hing auch durch das untere Rhonethal (und vielleicht auch über einen Theil Kleinasiens) mit einem andern großen Meere zusammen, welches Mittel-Europa durchzog und im Südosten seine größte Ausdehnung hatte. Dies bedeckte nämlich den Raum zwischen dem Alpenlande und dem Jura-Gebirge sowohl in der Schweiz wie in Baiern und erfüllte nicht nur das ganze Donauthal in Oesterreich und Ungarn, sondern auch Mähren und Galizien, indem es die Karpathen als eine Insel umfloß. Es erstreckte sich ferner nicht nur über den Raum, den jetzt das Schwarze Meer einnimmt, sondern auch über Süd-Rußland, umgab zu beiden Seiten den Kaukasus, erfüllte das ganze Tiefland um das Kaspische Meer und den Aralsee und hing südlich, wie schon bemerkt, vielleicht mit dem Indischen Ocean, nördlich wahrscheinlich zwischen dem Ob und der Lena mit dem Polar-

meere zusammen. Durch diese weit verzweigten Meeresarme mußten warme Strömungen aus dem Indischen Ocean bis tief ins mittlere oder gar nördliche Europa hereindringen. Den damaligen Zusammenhang aller dieser Meere aber beweisen die gleichartigen Niederschläge, welche sich in ihnen während der ältesten Tertiärzeit bildeten. Kalksteine, Sandsteine, Mergelschiefer und Conglomerate lagerten sich in mehrfachem Wechsel ab und zeigen uns dieselben organischen Einschlüsse an den Pyrenäen, Alpen, Apenninen und Karpathen, wie in Aegypten, Indien und China. Sie enthalten die Thier- und Pflanzenwelt, die damals die Küsten eines weiten, mehrere Welttheile bespülenden Oceans belebte, während uns der Norden Europas, wie wir sehen werden, die Fauna einzelner, mehr abgeschlossener Wasserbecken aufbewahrt hat. Jene Fauna und Flora zeigt eine große Einförmigkeit und manche wunderbare Eigenthümlichkeit, denn die unteren Schichten sind angefüllt mit den Schalen von Thieren, die fast alle einer Familie angehören, während die oberen arm sind an thierischen Ueberresten, aber in ungeheurer Menge die Abdrücke von Seetang zwischen ihren Schiefern zeigen. Was diesen Wechsel in den Organismen verursachte, ist durchaus unbekannt, vielleicht war es eine Veränderung der in dem Meerwasser aufgelösten Stoffe. Die Schalen in den tieferen Schichten haben meistens eine flach-linsenförmige Gestalt, sind einige Linien groß im Durchmesser und enthalten im Innern eine große Menge kleiner Kammern in regelmäßigster Anordnung. Man hat sie nach ihrer äußern Gestalt Münzenthierchen oder Nummuliten genannt. Aehnliche Thierformen waren auch schon im Kreidemeer außerordentlich zahlreich gewesen und ihre Schalen machen den Hauptbestandtheil der weißen Schreibkreide aus, sie kommen auch jetzt noch in großer Menge an den Küsten mancher Meere vor, aber alle diese Arten sind von mikroscopischer Kleinheit; die Num-

muliten waren daher die Riesen ihres Geschlechtes. Ein ungewöhnlicher Reichthum an kohlensaurem Kalk im Meere mochte ihrer Entwickelung besonders günstig sein. Von den jetzt noch lebenden Thieren dieser Familie wissen wir, daß sie trotz ihrer vielkammerigen Schalen eine außerordentlich einfache Organisation haben und fast nur aus lebendigem Schleim bestehen; durch sehr enge Oeffnungen der Schale tritt ihre Körpermasse in Form feiner Fäden heraus, mit denen sie noch kleinere Organismen fangen und aussaugen. Natürlich fehlte es neben den Nummuliten in den Tertiär-Meeren auch nicht an Thieren anderer Art, an Korallen, Weichthieren und Fischen, und in der That finden sich Ueberreste derselben nicht selten, aber sie erscheinen untergeordnet und sind weniger bezeichnend für die Bildungen jener Zeit.

Nachdem die Ablagerung dieser Formation sehr lange Zeit gedauert hatte, wurde ein großer Theil Süd-Europas nicht unbedeutend erhoben; dadurch wurde ein Theil dieser Niederschläge an die Oberfläche gerückt und trug nicht unwesentlich zur Vergrößerung des bestehenden Landes bei. Auch wurden wahrscheinlich dadurch manche Meeresbusen und Meerestheile vom freien Zutritt des Meeres mehr oder weniger abgesperrt, und es ward ein Vorgang eingeleitet, der sich in der ganzen Tertiärzeit vielfach wiederholte, nämlich der, daß in solchen Wasserbecken das Meerwasser durch die Zuflüsse, die es vom Lande erhielt, allmälig in brakisches Wasser und endlich in Süßwasser umgewandelt wurde, wie wir an den Weichthieren erkennen, die einst darin lebten und deren Schalen uns erhalten sind. Natürlich veränderten sich zugleich auch die Niederschläge in solchen Seeen. Bäche und Flüsse, welche von den angränzenden Höhen strömten, lieferten von nun an das Material zur Bildung neuer Erdschichten und führten auch hie und da zahlreiche Pflanzentheile herab, die jetzt in Kohle verwandelt uns die Pflanzen kennen lehren, welche damals die

Anhöhen bekleideten. Auch hier sind es wieder Mergelschichten, Sandsteine und Conglomerate, welche aus den Niederschlägen entstanden, aber von etwas anderer Zusammensetzung als die früheren, und diese Massen, von denen die Sandsteine — in der Schweiz mit dem Namen Molasse bezeichnet — am verbreitetsten sind, erfüllen in mächtigen Schichten alle Thäler der Schweiz und lassen wieder auf eine sehr lange Dauer ihrer Entstehung schließen. Das Meer überfluthete zwar später diese Thäler nochmals, zog sich dann aber allmälig nach Osten zurück, immer neue Niederschläge zuerst im Donauthale, dann in der Umgebung des Schwarzen Meeres zurücklassend, aber sie gehören einer viel jüngern Zeit an, die außer der Gränze unserer heutigen Betrachtung liegt. Jetzt sind das Schwarze Meer, das Kaspische Meer und der Aralsee die Ueberreste des einst so großen Sarmatischen Meeres, sie nehmen aber auch heute noch wie ehemals sämmtliche Flüsse der umliegenden Länder in sich auf.

Doch wir kehren zum Norden zurück, da das europäische Nordland und das norddeutsche Tertiärmeer unser Interesse vorzüglich in Anspruch nehmen. Der Kern des europäischen Nordlandes war schon in der ältesten Zeit der Erdbildung über das Meer erhoben und nie wieder untergetaucht worden. Krystallinische Gesteine und die ältesten Schichten, die wir kennen, die silurischen und devonischen Schichten, setzten ihn zusammen. Aber in der jüngst vergangenen Zeit war auch dieses Land durch die Niederschläge des Kreidemeeres bedeutend erweitert; durch wiederholte Bodenerhebungen hatte sich an seinem Südrande ein breiter Gürtel gebildet, der sich über das jetzige Jütland und die dänischen Inseln, über Rügen und Bornholm durch die Ostsee bis nach Kurland und Russisch Litthauen ausdehnte. Er war aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzt, und wie das Meer sich von Nordost nach Südwest zurückgezogen hatte, traten die Schichten

an der Oberfläche des Landes als ſchmale Streifen auf, die in entgegengeſetzter Richtung neben einander hinzogen. Denn die bekannte Schreibkreide iſt nicht die einzige, ſondern nur die jüngſte Ablagerung des Kreidemeeres und ſie bildete nur den weſtlichſten Theil des genannten Landſtriches, an ſie ſchloß ſich nordöſtlich ein aus kleinen grauen Kalkkörnern zuſammengeſetzter Rogenſtein, dann folgten Schichten glaukonitiſchen Mergels in helleren und dunkleren Farben und endlich in weiter Ausdehnung Grünſand, d. h. ein grüngefärbter Quarzſand, der ſeine Farbe einem eiſenhaltigen Minerale, Grünerde oder Glaukonit, verdankt, welches in kleinen knolligen Körnchen ihm beigemengt iſt. Es mag vielleicht befremden, daß ich ſo genau von einem Lande ſpreche, von dem jetzt nur wenige Ueberreſte erhalten ſind und deſſen Stelle jetzt großentheils die Oſtſee einnimmt. Wir kennen aber die Richtung, in der die Schichten in ihm auf einander folgten, aus dem Theile deſſelben, der ſich in Dänemark erhalten hat, und können nicht nur ſeine Ausdehnung, ſondern zum Theil auch die Stoffe, die es zuſammenſetzten, noch nachweiſen aus den Maſſen, die von ihm unmittelbar in das anſtoßende Meer hinabgeführt wurden.

Wie im Süden das Mittelländiſche Meer auf zahlreichen Straßen tief in Europa eindrang, ſo durchſchnitt den Norden Europas die Nordſee. Wie weit ſie ſich nach Norden erſtreckte und wie ſie mit anderen großen Meeren zuſammenhing, iſt unbekannt, aber ſie breitete ſich nach Südweſten zwiſchen dem weſtlichen Lande Europas und Mittel-Europa aus, bedeckte einerſeits das ſüdöſtliche England, andererſeits die Niederlande und Belgien und bildete einen größeren Meerbuſen, der in das nördliche Frankreich bis über Paris und bis Rheims eindrang, und einen kleineren Meerbuſen, der das untere Rheinthal erfüllte. Eine große, ſich von Weſten nach Oſten erſtreckende Inſel, die mitten in dieſem Meerestheile lag, verengte den Eingang in die nord-fran-

zösische Bucht. Im Osten hing die Nordsee zwischen Schleswig und Hannover mit dem norddeutschen Tertiärmeere zusammen, welches zwischen dem eben beschriebenen europäischen Nordlande und Mitteleuropa ausbreitete. Auch dieses sandte mehrere tief in das Land einschneidende Meerbusen nach Süden ab. Ein solcher zog wahrscheinlich in der ältesten Tertiärzeit schmal und langgestreckt über Kassel und Mainz das obere Rheinthal hinauf bis Basel, ein anderer bedeckte das nördliche Schlesien, und während das Meer im Osten einen Theil Polens erfüllte und hier vielleicht durch einen Meeresarm mit dem Sarmatischen Meere in Verbindung trat, sandte es durch Westpreußen und einen Theil Ostpreußens einen Meerbusen nach Norden bis über Memel hinauf. Ich will ihn den Samländischen Meerbusen nennen, weil wir im Samlande die Schichten, die ihn jetzt ausfüllen, kennen gelernt haben. Seine östliche Gränze ist noch nicht genau bekannt, im Westen kann sie nicht sehr weit von der Linie entfernt gewesen sein, welche die heutige Küste Preußens darstellt.

Auch in diesem Meere bildeten sich alsbald Niederschläge und zwar aus den Stoffen, welche durch die Wellen von den Küsten losgerissen wurden. So entstanden verschiedene Ablagerungen im nördlichen und im südlichen Theile des Meeres, im Norden aus den Stoffen des Kreidegebirges je nach ihrer Verbreitung. In den Samländischen Meerbusen wurden thonige Grünsande, weiter westlich zuerst die oben liegenden und die Küste bildenden kalkigen Bestandtheile des Kreidegebirges abgelagert. Die südliche Küste dagegen lieferte hellfarbigen Thon und Sand, von denen der erstere später eine schieferige Structur annahm, der Sand aber durch den Druck der darüber liegenden Massen in Sandstein umgewandelt wurde. Auf solche Weise mag der Boden des Meeres sehr langsam um 2—300 Fuß erhöht worden sein.

Es ist kein Zweifel, daß das Skandinavische Festland in den verschiedenen Epochen der Erdbildung, in denen es fast unverändert geblieben war, sehr verschiedenartige Vegetationen getragen hatte; aber es scheinen sich keine Ueberreste davon erhalten zu haben. Doch das wissen wir, daß zu der Zeit, bis zu der meine Schilderung vorgeschritten ist, nicht nur das ältere Land eine reiche Vegetation ernährte, sondern sich auch die jüngst hinzugekommenen Küstenstriche bereits mit einer solchen bekleidet hatten. Denn in diesem Walde wuchsen die Bäume, deren Harz für Preußen so wichtig und auf der ganzen Erde so berühmt geworden ist: die Bernsteinbäume. Der Bernstein selbst hat uns einige Ueberreste jenes interessanten Waldes aufbewahrt, aber freilich nur sehr kleine Theile, einzelne Blättchen, Knospenschuppen oder Blüthentheile, kleine Zweigstücke oder Pflanzenhaare, die entweder zu bestimmten Jahreszeiten regelmäßig abfielen oder vom Winde verweht und in das flüssige Harz geworfen wurden. Viel seltener ist es, daß Bernsteinstücke den Abdruck eines größeren Blattes zeigen, über welches das flüssige Harz hingeflossen ist. Diese Ueberreste reichen zwar, soweit wir sie bis jetzt kennen, nicht hin, um uns ein lebendiges Bild von dem Bernsteinwalde zu geben, und namentlich ist es sehr schwierig, die durch sie dargestellte Flora mit den Floren anderer Länder zu vergleichen, da uns meistens ganz andere Theile, Blätter, Früchte, und Samen, von den untergegangenen Pflanzen erhalten sind, aber dennoch können wir so viel aus ihnen entnehmen, daß der Bernsteinwald, wie alle Wälder jener Zeit, aus Nadel- und Laubbäumen gemischt war, wenn auch die ersteren wahrscheinlich überwiegend waren, und daß in dem europäischen Nordlande damals neben einander Pflanzen wuchsen, deren entsprechende Arten jetzt fast durch alle Klimate von den südlichen Ländern bis zu hochnordischen zerstreut sind. Der häufigste Baum scheint ein Lebensbaum

geweſen zu ſein, der ſehr ähnlich war dem jetzt in Nordamerika einheimiſchen. Zu den Nadelbäumen, aber zu den Fichten, die dort in einer größeren Zahl von Arten als in irgend einer jetzt lebenden Flora vertreten waren, gehörten auch die Bernſteinbäume, wie man aus dem Holze erſehen hat, welches häufig dem Bernſtein noch anliegt, oder deſſen Zellen noch mit Bernſtein erfüllt ſind, und zwar waren es mehrere verſchiedene Arten, welche den Bernſtein erzeugten. Während dieſe Pflanzen ſo wie unter den Laubbäumen die Eichen, Buchen und Birken nur auf ein gemäßigtes Klima des Bernſteinlandes hindeuten würden, zeigen andere Pflanzen, die dort vorkamen, daß das Klima viel wärmer geweſen ſein muß. Unter ihnen iſt der Kampferbaum, der nach Blatt und Blüthe bekannt iſt, vorzüglich intereſſant, denn er war eine während der Tertiärzeit in Europa ſehr verbreitete Pflanze und entſprach ganz dem jetzt in Japan lebenden Kampferbaume. Weil dieſer jetzt ſelbſt in Nord-Italien kaum den Winter überſteht und überhaupt in Europa ſelten zur Fruchtreife gedeiht, ſo müſſen wir ſchließen, daß das Bernſteinland — wenigſtens an ſeinen ſüdlichen Abhängen — wärmer geweſen iſt, als das heutige Süd-Europa und eine mittlere Jahrestemperatur von wenigſtens 18 bis 19 Graden gehabt hat. Finden wir nun aber im Bernſtein auch einzelne Blättchen und Zweiglein von Heidekräutern (Arten der Gattung Andromeda), welche auf Sibirien oder Labrador als auf das Heimathsland ihrer nächſten Verwandten unter den lebenden Pflanzen hinweiſen, ſo können wir dieſen Gegenſatz nur durch die Annahme erklären, daß ſchon damals in dem europäiſchen Nordlande ein hohes Gebirge in eine kalte Atmoſphäre hineinragte und mit dieſen nordiſchen Pflanzen bedeckt war. Dann konnten einzelne Theile derſelben durch Waſſer oder Wind in tiefere Gegenden herabgeführt werden, in denen das Bernſteinharz aus der geborſtenen Rinde der Stämme tropfte.

Blicken wir noch auf die Thierwelt jenes Landes, so ist es bekannt, daß eine unzählige Menge kleiner Thiere, Insekten, Spinnen und Tausendfüßler im Bernstein ihr krystallhelles Grab fanden und uns beweisen, daß eine überaus große Zahl dieser Geschöpfe im Bernsteinwalde ihr Wesen trieb, wie es denn bei einem Urwalde mit so hoher Temperatur nicht anders zu erwarten ist. Aber ich will lieber statt ihrer, die so oft besprochen sind, der Thiere gedenken, die an der Küste des Bernsteinlandes im Meere lebten. Ihre Ueberreste finden wir jetzt in jenen tiefen Schichten Samlands, aus denen der Bernstein gegraben wird. Es sind zahlreiche Muscheln und Schnecken, namentlich auch Austern, welche einzeln und in ganzen Bänken vorkommen, ferner viele Seeigel und Seekrabben. Da solche Thiere nur im Meere leben, so wissen wir eben, daß der Sand, in dem sie liegen, einst Meeresboden war, und weil sie alle sich nie im tiefen Meere, sondern stets in der Nähe der Küste aufhalten, schließen wir, daß die Küste des damaligen Festlandes nicht sehr weit von den Orten, an denen wir jene heute finden, entfernt gewesen ist. Ja dieses wird auch noch dadurch recht auffallend bewiesen, daß in denselben Thonknollen der Bernsteinerde, welche die eben genannten Thiere einschließen, auch einzelne wohl erhaltene Blätter von Landpflanzen gefunden sind. Diese wurden mit dem Bernsteine zusammen vom Lande ins Meer gespült und konnten ohne Zweifel keinen weiten Transport aushalten.

Viele Generationen von Bäumen mochten in dem Bernsteinwalde entstanden und vergangen sein, und während ihr Holz zerfallen und vermodert war, hatte sich das schwer verwitternde Harz erhalten, bis es im Waldboden oder in Seeen und Sümpfen von Schlamm eingehüllt und gegen den Einfluß der Atmosphäre geschützt wurde. So konnte sich eine große Masse des Harzes seit

Jahrhunderten aufgehäuft haben, wenn auch einzelne Stücke ſtets durch die Gewäſſer ins Meer geführt wurden.

Da muß ziemlich plötzlich ein Ereigniß eingetreten ſein, welches einen großen Theil des Bernſtein-Harzes dem Boden des Waldes entriß und in verhältnißmäßig kurzer Zeit ins Meer warf. Wahrſcheinlich hatte in jener Zeit wieder ein Niederſinken der nördlichen Länder begonnen und die niedrigen Küſtenſtriche wurden großen Theils unter Waſſer geſetzt und den Wellen des Meeres Preis gegeben, die nun die Bernſteinvorräthe aufwühlten und zerſtreuten. Nur ſo konnte ſich die Ablagerung von Bernſtein bilden, welche im grünen thonigen Sande Samlands, in der ſogenannten blauen Erde, liegt und die Quelle alles Bernſtein-Reichthums dieſes Landes iſt. Hier findet ſich nämlich der Bernſtein nicht wie in den jüngeren Gebirgsſchichten vieler Gegenden neſterweiſe oder in einzelnen unregelmäßig zerſtreuten Stücken, ſondern er bildet in beſtimmter Höhe ein zuſammenhängendes und mit den höheren Schichtungsgränzen parallel verlaufendes Lager von 4 bis 5 Fuß Mächtigkeit, in dem er maſſenhaft mit den oben genannten Meeresthieren und mit einzelnen Holzſtücken zuſammen vorkommt. Die Bernſteinſtücke ſind von der verſchiedenſten Größe, ſämmtlich an den Kanten etwas, aber nicht ſehr abgerieben und zeigen dadurch, daß ſie zwar einige Zeit hindurch, aber nicht ſehr lange von den Wellen umhergetrieben wurden, ehe ſie auf dem Grunde des Meeres zur Ruhe kamen. Das Holz aber, welches ſparſam dazwiſchen liegt, zeigt, daß es ſchon in halb verrottetem Zuſtande ins Meer geworfen wurde, denn es ſind kleinere Stücke und zerbrochene Aeſte, wie ſie im Walde umherzuliegen pflegen, niemals größere Stämme. Wenn dies im erſten Augenblicke auffallen mag, ſo ſcheint es bei näherer Betrachtung doch ſehr natürlich, daß die Stämme des Bernſteinwaldes, auch wenn ſie bei der Ueberſchwemmung

deſſelben umſtürzten, in einem tiefen Meere von den Wellen zerſtreut wurden. Ohne Zweifel ging ein großer Theil der Bernſteinwälder bei dieſer Kataſtrophe unter; aber das ſcheint andererſeits auch gewiß, daß durchaus nicht alle Vorräthe an Bernſtein damals ſchon erbrochen wurden, ſondern daß viel mehr noch in dem Boden der höheren Landſtriche liegen blieb und bis zu einer viel ſpätern Epoche der Erdbildung aufbewahrt wurde; bis zu der Zeit nämlich, in der das Diluvialmeer den ganzen Norden überfluthete und mit den Trümmern des zerſtörten Landes auch den Bernſtein weit zerſtreute.

Dieſelbe Senkung des Landes, welche im Samländiſchen Meerbuſen das Harz der Wälder dem Meere überlieferte, ſcheint allgemein die Länder Nordeuropas betroffen zu haben und kann an den jetzt tief liegenden Schichten, die damals entſtanden, überall erkannt werden, wo dieſe aufgedeckt ſind. Während im Samländiſchen Buſen auch nach Ablagerung der Bernſteinerde noch mächtige Schichten grünen Sandes niedergelegt wurden, weil dieſer allein das anliegende Küſtenland bildete, änderten ſich an weſtlicher gelegenen Stellen der nördlichen Küſte des Tertiärmeeres die Ablagerungen vollkommen, nachdem die kalkigen Schichten, die ſie bis dahin geliefert hatten, zu tief untergetaucht waren. Die hinter ihnen liegenden Mergel waren es, und dann auch hier die Grünſandſchichten, welche nun die Beſtandtheile für die Niederſchläge des Meeres hergaben. Ebenſo trat im ſüdlichen Theile des Tertiärmeeres ein Wechſel in den Ablagerungen ein. Auch hier mochten die bewaldeten Küſtenſtriche überſchwemmt werden, denn es wurden jetzt viele Pflanzentheile und zugleich auch grober Quarzſand dem Thone beigemengt, der bis dahin die Meerestiefe erfüllt hatte, und ſo entſtanden hier in ſo früher Zeit bereits die Niederſchläge, die ſich ſpäter im ganzen Umfange des norddeutſchen Tertiärmeeres ausbreiteten. Die von ihnen ge-

bildete Schichtenfolge nennt man im Ganzen das Braunkohlengebirge, obgleich Lager fester und brennbarer Braunkohle nur den geringsten Theil derselben ausmachen. Wir sehen es an der Küste Samlands über dem ältern grünen Sande liegen und es breitet sich von da über Preußen und Polen bis Schlesien und durch Pommern nach der Mark hin aus, ist aber von den Eisschollen des Diluvialmeeres, als dieses in späterer Zeit von Norden her andrang, an vielen Stellen und namentlich in den nördlichen Gegenden Deutschlands bis zu verschiedener Tiefe hin zerstört. Die ursprüngliche Mächtigkeit desselben betrug an manchen Orten ohne Zweifel mehrere hundert Fuß, seine Entstehung muß daher eine sehr lange Zeit in Anspruch genommen haben und zerfiel in mehrere Abschnitte. Grober Quarzsand und glimmerreicher Thon sind diejenigen Stoffe, die sich zuerst in ungeheueren Massen, aber in verschiedenen Gegenden in sehr verschiedener Mächtigkeit ablagerten; sie sind durch Kohlenstaub sehr häufig braun gefärbt, aber eigentliche Kohlenflöze scheinen in diesem untern Theile des Braunkohlengebirges nicht vorzukommen. In späterer Zeit herrschte feiner, glimmerreicher Sand in den Ablagerungen vor, der sich in sehr verschiedenem Verhältnisse mit Thon und Pflanzentheilen mengte, und in ihm finden sich in mehrfachem Wechsel auch Lager fester Braunkohle. Diese aber konnten sich auf zwiefache Weise bilden. Häufig entstanden sie ohne Zweifel aus Torfmooren, die unter Wasser gesetzt und mit Sand überschüttet wurden, wie dergleichen Vorgänge in den Küstengegenden noch heute beobachtet werden können. In anderen Fällen waren es zusammen geschwemmte Pflanzentheile, welche das Material zu den Braunkohlen lieferten, entweder Blätter, Zweige und Holzstücke, die von den Bächen ins Wasser geführt wurden, oder große Holzmassen, welche durch Flüsse aus den Wäldern herbeigeschwemmt, oder bei Ueberfluthung der Küste

von den Wellen des Meeres zuſammengetrieben wurden. Ich ſtelle mir daher vor, daß das norddeutſche Tertiärmeer ſchon durch die älteren Schichten des Braunkohlengebirges in ſeinem öſtlichen Theile faſt ganz ausgefüllt war, wofür auch in der That viele Beobachtungen ſprechen, und zeitweiſe ein ſumpfiges mooriges Land bildete, dann aber immer wieder durch Sinken des Bodens unter Waſſer geſetzt wurde, wobei ſich wieder theils Sand, theils das Holz des durch die Fluthen zerſtörten Küſtenwaldes ablagerte. Auf dieſe Weiſe erklärt ſich ſowohl die große Armuth dieſer Schichten an thieriſchen Ueberreſten, als auch der Umſtand, daß die Braunkohlenflöze an manchen Stellen in mehrfacher Zahl über einander folgen, an anderen ganz fehlen und doch in gewiſſen Höhen vorzüglich häufig vorzukommen ſcheinen.

Endlich blieb das Meer ausgefüllt, Samland wurde zuerſt trocken gelegt, dann das übrige Preußen und der öſtliche Theil Pommerns — anfangs gewiß eine traurige, theils moorige, theils ſandige Ebene mit zahlreichen Waſſerlachen, zwiſchen denen der Wind den leichten Glimmerſand zu Dünen aufwarf, bis die Vegetation ſich auch dieſes Bodens bemächtigte. Das Meer zog ſich von Oſten nach Weſten zurück zum Ufer der Nordſee, und noch längere Zeit hindurch blieb der weſtliche Theil Pommerns und die Mark mit Waſſer bedeckt, aus dem ſich mächtige Niederſchläge von Thon abſetzten. Aber auch dieſe wurden ſpäter in den weſtlichen Theilen des Meeres, in dem jetzigen Holſtein, Oldenburg, Belgien von immer neuen und jüngern Ablagerungen bedeckt.

Wir können uns von der Länge der Zeit, die die Ausfüllung des norddeutſchen Tertiärmeeres einnahm, ungefähr einen Begriff machen, wenn wir es mit der jetzigen Oſtſee vergleichen. Es hatte ungefähr dieſelbe Breite und mag noch tiefer als dieſe geweſen ſein. Bedenke man, wie viele Jahrtauſende die Newa, Düna, Weichſel und Oder und unzählige kleinere Flüſſe und Bäche

daran arbeiten, die Oſtſee mit Sand und Schlamm auszufüllen und wie ſtolz und mächtig ſie noch immer ihre Wellen gegen die Ufer wirft! Und doch wird ſie, wenn nicht eine ungeahnte Kataſtrophe dazwiſchen tritt, ebenſo ſicher ausgefüllt werden, wie einſt mit dem norddeutſchen Tertiärmeere geſchah, und unſere ſpäten Nachkommen werden, wenn ſie von einem Ausfluge nach Stockholm zurückkehren, ſich nicht über die Leiden einer Seereiſe, ſondern nur über die Einförmigkeit der endloſen Ebene beklagen, über welche die Eiſenbahn zwiſchen Königsberg und Stockholm hinführt.

Ehe wir unſere Betrachtung der organiſchen Natur der Tertiärzeit zuwenden, wollen wir noch einen Blick werfen auf jenen Meerbuſen, der, wie ich zuvor ſagte, von der Nordſee aus in das nördliche Frankreich eindrang. Auch er wurde in der Zeit, von der wir jetzt geſprochen haben, mit Niederſchlägen verſchiedener Art ausgefüllt, und die Stelle, bekannt unter dem Namen des Pariſer Tertiärbeckens, iſt für die Wiſſenſchaft beſonders wichtig geworden durch die Arbeiten zweier hochberühmter Naturforſcher, Cuvier und Brongniart, die hier zuerſt am Anfange des jetzigen Jahrhunderts tertiäre Ablagerungen unterſuchten. Die hier entſtandene Schichtenfolge zeigt einen mehrfachen Wechſel von Niederſchlägen des Meeres und des ſüßen Waſſers. Wahrſcheinlich mündete ein großer Fluß in den Meerbuſen, der aus den älteren Formationen, die das angränzende Land bildeten, thonige und mergelige Stoffe hinabführte, während das Meer aus der Kreideformation Sand und Kalk hineinſpülte. Es mochte ſich vielleicht auch eine Sandbank gebildet haben, welche den Eingang in den Meerbuſen, der ſchon durch eine Inſel verengt war, nach Art der Nehrungen an unſeren Haffen zeitweiſe vollends verſchloß, bis das Meer dieſen hemmenden Damm wieder durchbrach oder bei einer Senkung des Landes überfluthete. Wer an

den Haffen der Oſtſee beobachtet hat, wie ſie zu gleicher Zeit nicht nur durch die verſchiedenen Zuflüſſe vom Lande her, ſondern viel mehr noch von der Seeſeite durch Flug- oder Dünenſand ausgefüllt werden, wird die Unmöglichkeit einſehen, an ſolchen Orten aus den Ablagerungen allein die einzelnen Vorgänge zu errathen, unter denen jede derſelben ſich bildete. Die tiefſten Schichten, die im Pariſer Meerbuſen entſtanden, entſprechen in ihrem Alter der Nummulitenformation Südeuropas und dem thonigen grünen Sande, der im Samlande unter der Bernſteinerde liegt; ſie enthalten ſchon Braunkohlen, die alſo viel älter ſind als die Braunkohlen Norddeutſchlands, und eine mächtige Ablagerung von gelblichem Kalkſtein, dem ſogenannten Grobkalk, aus dem faſt ganz Paris erbaut iſt. Ungefähr gleichalterig aber mit dem obern grünen Sande Samlands ſind im Pariſer Becken die Gypslager, welche durch die zahlreichen Knochen verſchiedenartiger Säugethiere, die ſie enthalten, berühmt geworden ſind. Die Gyps-Steinbrüche am Montmartre lieferten Cuvier vorzüglich das Material, durch deſſen genaue Unterſuchung er uns zuerſt einen Einblick in die Thierwelt der alten Tertiärzeit eröffnete. Diejenigen Schichten des Pariſer Beckens endlich, welche ſich ungefähr zu der Zeit abſetzten, als die mächtige norddeutſche Braunkohlenformation entſtand, ſcheinen ſich über einen größern Raum als die älteren Ablagerungen ausgebreitet zu haben und theils in das Flußgebiet der Loire, wo ſie auf einige Zeit eine Verbindung mit einem Meerbuſen des atlantiſchen Oceans herſtellten, theils in die großen Süßwaſſerbecken der Auvergne eingedrungen zu ſein, und das läßt ſchließen, daß wahrſcheinlich auch hier zu jener Zeit Senkungen des Bodens Statt fanden. Manche von den Tertiärſchichten im nördlichen Frankreich ſtimmen vollkommen mit denjenigen überein, die zu derſelben Zeit im ſüdöſtlichen England und in Belgien entſtanden, aber es iſt natürlich, daß

die Ablagerungen in dieſen Ländern meiſtens ſowohl von jenen wie unter ſich verſchieden ſind, da dieſe Gegenden großentheils außerhalb des franzöſiſchen Meerbuſens und an den gegenüberliegenden Seiten eines weiten Meeres lagen.

Die Ufer des norddeutſchen Tertiärmeeres waren mit dichtem Urwalde bedeckt, von dem Blätter, Früchte, Samen und Holz uns in den Braunkohlen erhalten ſind und die wir daher kennen lernen können. Sie haben ein um ſo höheres Intereſſe, als wir mit ihnen gleichalterige Pflanzenreſte aus vielen Theilen des hohen Nordens, aus den verſchiedenſten Ländern Mittel- und Süd-Europas und einige, wenn auch nur ſehr wenige, aus der heißen Zone vergleichen können; denn das iſt ein wichtiger Charakter der Tertiärzeit, daß in ihr alle Länder der Erde vom Pol bis zum Aequator mit hochſtämmigem Walde und herrlich blühenden Pflanzen bedeckt waren. Nie, weder früher noch ſpäter, ſcheint es eine ſolche Mannichfaltigkeit an Pflanzenformen und eine ſolche Fülle von Gewächſen gegeben zu haben. Von denjenigen, welche an der baltiſchen Küſte wuchſen, finden wir an zwei Stellen Ueberreſte, bei Rauſchen und Kraxtepellen im Samlande und bei Rixhöft an der weſtpreußiſchen Küſte. Die erſteren beſtehen hauptſächlich aus Zweigen, Blättern und Früchten, welche wahrſcheinlich ein Fluß in eine ſeichte Bucht zuſammenſpülte, die anderen mögen mehr von der ſumpfigen Küſtengegend herrühren. Da drängt ſich uns ſogleich die Frage auf, ob dieſe Ueberreſte derſelben Flora angehören, welche zur Zeit der Bernſteinbildung dieſelbe Stelle einnahm? Wir müſſen dieſe Frage verneinen. Denn bis jetzt kennen wir nur ſehr wenige Pflanzen, welche in beiden Floren gleich ſind, und wenn dies auch zum Theil in der ſehr verſchiedenen Erhaltungsweiſe der Pflanzentheile ſeinen Grund hat, ſo iſt doch mit Sicherheit anzunehmen, daß die Flora der älteren Zeit ſich bis zur Entſtehung der Braunkohle weſentlich geändert hatte,

manche Pflanzen aus ihr verschwunden und durch andere ersetzt waren.

Die hauptsächlichsten Laubbäume, welche zur Zeit der Braunkohlenbildung an den Flußufern wuchsen, waren: eine Pappel, ein Kreuzdorn und eine Erle. Die Pappel mit großen gezähnten Blättern, an denen jeder Zahn mit einer Drüse versehen war, kam in derselben Zeit auch in Grönland vor und war deshalb wahrscheinlich über den ganzen Norden verbreitet, ist aber weiter südlich bisher nicht gefunden. Nächst diesen Bäumen waren Nadelhölzer am häufigsten und es gab deren wenigstens 14 Arten. Von ihnen war die amerikanische Sumpf-Cypresse die gewöhnlichste Art. Dieser Baum bekleidet jetzt im südlichen Nord-Amerika meilenweite sumpfige Ebenen neben den Flüssen, die sogenannten Cypressensümpfe, und hat wahrscheinlich auch zur Tertiärzeit ebenso die Sümpfe und Moräste an den Ufern der Ströme und Meere überzogen. Er kam damals überall in Europa bis nach Spitzbergen hinauf vor. Eine andere ihm verwandte Art ist der jetzt in Kalifornien einheimischen immergrünen Sequoia, dem Mammuthbaume, äußerst ähnlich. Dies ist ein herrlicher Baum von 2—300 Fuß Höhe und bis 15 Fuß Durchmesser. Im gleichen Verhältnisse stand eine andere Art zu der sogenannten Wasserfichte, welche jetzt in China und Japan zur Einfassung der Reisfelder angepflanzt wird. Von den sieben verschiedenen Fichtenarten war eine der amerikanischen Weihmuthskiefer ähnlich und eine andere war die jetzt in Südeuropa häufige Schwarzkiefer. Diese beiden Bäume, die Schwarzkiefer und die Sumpfcypresse, sind deshalb sehr merkwürdig, weil sie jetzt lebenden Arten in allen Theilen durchaus gleichen und sich seit jener uralten Zeit bis jetzt unverändert erhalten zu haben scheinen. Die Schwarzkiefer kam zur älteren Tertiärzeit auch in den Rheingegenden vor und erschien später auf den Bergen Italiens. Jetzt

ist sie auch in die Ebenen Südeuropas herabgestiegen. Wenn die zuerst genannten Laubbäume an die jetzt hier einheimischen Formen erinnern, so fehlten in dem alten Walde doch die jetzt so zahlreich vorkommenden Weiden, von denen er nur eine Art mit Grönland und dem arktischen Amerika gemeinsam hatte. Dagegen gaben zahlreiche Eichen und Feigenbäume mit lederartigen und daher wahrscheinlich immergrünen Blättern, mehrere Lorbeer- und Seifenbäume, selbst zwei Arten von einer jetzt nur in Neuholland vorkommenden Familie der damaligen Flora ein sehr südliches Aussehen. Sehr häufig war auch eine Gardenia mit fingerlangen, schotenähnlichen Früchten, ähnlich einer jetzt in Afrika lebenden Art, und wenn auch der im Bernsteinwalde einst einheimische Kampferbaum fehlte, so kamen zwei andere Arten derselben Gattung vor, von denen die eine genau dem japanischen Zimmetbaum entspricht. Stechpalmen mit dunkelgrünen, lederartigen Blättern, zahlreiche Gagel- und Andromeda-Arten bildeten ein dichtes Unterholz. Sassaparillen und Weinreben rankten sich an den Stämmen empor, während Schilf, Binsen und Kolbenrohr ähnlich wie bei uns den Rand der Gewässer umgaben.

Ich habe von mehreren Pflanzen gesagt, daß sie jetzt lebenden vollkommen entsprächen, und es ist das eine wichtige Thatsache, daß unter den Pflanzen der Tertiärzeit viele zwar in einzelnen Stücken, aber nur so wenig von jetzt lebenden abweichen, daß sie unbedingt als die Stammarten dieser betrachtet werden müssen. Wunderbar ist ferner in der eben geschilderten Flora das Zusammenleben von Pflanzen, deren Verwandte heute in sehr entfernte Gegenden der Welt zerstreut sind. Von den Pflanzen des jetzigen nördlichen Europas sind nur sehr wenige den tertiären Pflanzen ähnlich. Die meisten ihnen entsprechenden Arten hat Amerika; mehrere liefern die Mittelmeerländer, einige die übrigen Welttheile. Auffallend ist auch die große Zahl der

Holzgewächse, sowie die Mannichfaltigkeit der Formen. Diese Eigenschaften hat die Flora der baltischen Küste mit allen Tertiär-Floren gemeinsam, aber dennoch zeigt sich zwischen ihr und der Pflanzenwelt Mittel- und Süd-Europas ein Unterschied, denn diese enthält eine Menge von Gewächsen, die jetzt nur den Tropen zukommen. Nicht weniger als 11 Palmen wuchsen damals in Mittel- und Süd-Europa, so auch Amber-Bäume und viele holzartige Pflanzen mit Schmetterlingsblüthen, selbst Mimosen, welche alle dem Norden schon damals gefehlt zu haben scheinen und heute nur in den heißen Gegenden der Erde einheimisch sind.

Die Länder, welche jetzt innerhalb des Polarkreises liegen, haben bekanntlich eine sehr dürftige Vegetation. Selbst Island, welches nur im Norden den Polarkreis berührt, enthält nur wenige kümmerliche Bäume. Grönland aber und die hochnordischen amerikanischen Inseln sind baumlos. Spitzbergen hat zwar noch 93 Blüthenpflanzen, aber sie sind unscheinbar und kaum im Stande, eine Stelle Landes grün zu färben. Unter Schnee und Gletschern liegen diese Länder jetzt begraben. In der Tertiärzeit waren sie aber alle mit herrlichem Walde bedeckt. In Spitzbergen gediehen noch Buchen, Linden, Platanen und Sumpf-Cypressen. Das nördliche Grönland hatte in seinen Wäldern 76 Bäume und Sträuche, von denen Pappeln und Sequoien die häufigsten waren; aber auch zahlreiche Pflanzen mit immergrünen Blättern, Epheu und Weinreben kamen vor. Island hatte zwar keine immergrünen und überhaupt keine eigenthümlichen Pflanzen; aber neben den überall verbreiteten Buchen, Eichen und Platanen wuchs dort auch der schön blühende Tulpenbaum, der jetzt in Amerika kaum den 40 Gr. nördlicher Breite überschreitet; künstlich angepflanzt freilich ein kälteres Klima verträgt, aber bei uns nicht mehr ausdauert.

Alles dieſes beweiſt, daß die Temperatur des Nordens damals viel höher war, als ſie jetzt iſt. Herr Profeſſor Heer in Zürich hat durch ſorgfältige Vergleichung aller Pflanzen, von denen es jetzt entſprechende Arten mit bekanntem Verbreitungsbezirke giebt, bewieſen: daß die heiße Zone damals zwar nicht viel wärmer war als jetzt, weil die Tertiär-Pflanzen von Java den jetzt dort lebenden ſehr ähnlich ſind; daß aber die Temperatur nach Norden hin viel allmäliger abnahm als heute, ſo daß in der Breite der Schweiz noch eine mittlere Jahrestemperatur von 21 Gr. herrſchte; an der baltiſchen Küſte dieſe 16—17, in Island 11—12, in Grönland bei 70 Gr. Breite, wo ſie jetzt minus 7 iſt, 9—10 und in Spitzbergen 6 Gr. betrug d. h. ungefähr dieſelbe war, die jetzt Königsberg zukommt.

So begannen damals bereits klimatiſche Gegenſätze ſich geltend zu machen, was in früheren Erdperioden kaum der Fall geweſen zu ſein ſcheint, aber ſie traten noch viel weniger ſchroff hervor als jetzt. Eine andere Vertheilung von Land und Meer, warme Meeresſtrömungen, welche das Land erwärmten, vorzüglich aber eine höhere Temperatur des Erdkörpers ſelbſt und eine wolkenreiche Atmoſphäre, welche die Wärmeausſtrahlung der Erde verhinderte, waren die Urſachen dieſer Erſcheinung.

Aehnliche Verhältniſſe, wie das Pflanzenreich, läßt auch das Thierreich erkennen. Die Thiere, welche die Gewäſſer und Wälder in jener Zeit belebten, zeigen wie die Pflanzen viel mehr Aehnlichkeit mit Formen, die jetzt in Amerika, Indien oder Afrika zu Hauſe ſind, als mit den jetzt in Europa einheimiſchen Arten. Es waren aber damals nicht nur die Meere, ſondern auch die Binnenſeeen mit unzähligen Mollusken und Fiſchen belebt. In den Meeren waren zu Haifiſchen, welche ſchon zur Zeit der Kreidebildung ſehr zahlreich geweſen waren, noch die wunderbar geſtalteten Rochen hinzugekommen, und ſtatt der Knorpelfiſche, welche bis dahin die

überwiegende Zahl der Fiſche ausgemacht hatten, verbreiteten ſich damals überallhin durch die Gewäſſer die Gräthenfiſche, denen ſich im ſüßen Waſſer noch Fröſche und Salamander zugeſellten. Während die Krokodile, die letzten Ueberreſte der großen räuberiſchen Reptilien früherer Zeiten, ſich in die Flüſſe und Seeen zurückgezogen hatten, vermehrten ſich in Sümpfen und Moräſten die Schildkröten außerordentlich, und in den Wäldern fanden ſich Schlangen ein. Daß auch zahlreiche Vögel in den weiten Wäldern der Tertiärländer niſteten oder auf den Gewäſſern den Fiſchen und Amphibien nachſtellten, iſt nicht zu bezweifeln, da dieſe Thierklaſſe ſchon in viel früherer Zeit auf der Erde erſchienen war; aber ſie hat dort wie überall nur wenige Spuren ihrer Exiſtenz zurückgelaſſen. Das meiſte Intereſſe erregen indeſſen in der Thierwelt jener Zeit die Säugethiere, die in ihren höhern Formen auch erſt damals ſich über die Länder der Erde ausbreiteten. Denn zwar hat man ſchon in den viel älteren juraſſiſchen Schichten Weſt-Europas einzelne Ueberreſte dieſer Thierklaſſe gefunden, aber dieſe gehören faſt ſämmtlich ſogenannten Beutelthieren an, welche ſich auch heute noch durch eine eigenthümliche Art der Fortpflanzung als eine niedrigere Entwickelungsſtufe in der Klaſſe der Säugethiere darſtellen. Jetzt fehlen dieſe Thiere in Europa ganz, aber zur Tertiärzeit lebten hier noch Beutelratten, nämlich Thiere derſelben Gattung, die jetzt noch mit mehreren Arten in Amerika verbreitet iſt, während alle die übrigen zahlreichen Formen dieſer Ordnung jetzt auf Auſtralien beſchränkt ſind — meiſtens ziemlich ſchwache und mäßig große oder gar kleine Thiere, die in Zahnbau und Lebensweiſe die meiſte Aehnlichkeit mit Nagethieren und Inſectenfreſſern oder kleinen Raubthieren haben. Von ihnen ſcheint alſo in der That die Entwickelung der übrigen Säugethiere ausgegangen zu ſein, aber die Uebergangsglieder fehlen uns auch hier wie gewöhnlich, denn die älteſten uns bekannt ge-

wordenen Säugethiere der Tertiärzeit ſind zwar keineswegs rieſige, ſondern auch nur mittelgroße Formen, aber es erſcheinen unter ihnen ſchon zugleich und neben einander Hufthiere und Raubthiere und vielleicht auch Nagethiere.

Im Norden Europas ſind uns keine Ueberreſte von Säugethieren erhalten. Einige Haare, die im Bernſtein liegen, ſind die einzigen Beweiſe, daß ſie auch hier nicht gefehlt haben. Aber in anderen Ländern beherbergen die Erdſchichten viele Knochen, durch deren ſorgfältige Vergleichung mit den Knochen jetzt lebender Thiere man die Form und Natur der untergegangenen zu erkennen geſucht hat. Wir erfahren dadurch, daß ſich wahrſcheinlich zuerſt die Pflanzenfreſſer und zwar die Hufthiere in überwiegender Zahl entwickelten. Die jetzt lebenden, mit Hufen verſehenen Säugethiere pflegt man in drei große Ordnungen zu theilen, die man nach der Zahl ihrer Zehen Vielhufer, Zweihufer und Einhufer nennt. Die Einhufer, welche durch das Geſchlecht der Pferde dargeſtellt ſind, haben nur eine ſehr kräftige Zehe an jedem Fuße; bei den Zweihufern, zu denen bekanntlich Kameele, Hirſche, Antilopen und Rinder gehören, ſind zwei Zehen gleich ſtark entwickelt, die aber beide an einem gemeinſchaftlichen Mittelfußknochen ſitzen und denen ſich meiſtens noch zwei kürzere, nicht auftretende Zehen anſchließen. Die Vielhufer haben drei, vier oder fünf Zehen, von denen jede von einem eigenen Mittelfußknochen getragen wird; doch außer dieſer verſchiedenen Fußbildung ſind es auch noch die Zahl und Form der Zähne und manche andere Merkmale, in denen ſich dieſe Ordnungen und in ihnen wieder zahlreiche Gattungen unterſcheiden. Schon bei Betrachtung dieſer lebenden Thiere ſieht man, daß die beiden zuerſt genannten Ordnungen nur die weiteren oder äußerſten Entwickelungsſtufen von Formen ſind, welche ſich unter den Vielhufern ſchon angedeutet finden; denn eine Abtheilung der letzteren ent-

hält Gattungen, die wie Tapir und Nashorn ſich den Pferden nähern, weil bei ihnen jeder Fuß drei Zehen trägt und von dieſen mitunter der mittlere ſtärker als die anderen ausgebildet iſt; andere Vielhufer, wie Flußpferd und Schwein, bei denen die Zehen in paariger Zahl vorhanden ſind, ſtehen dagegen den Zweihufern näher, und dies um ſo mehr, wenn von den vier Zehen die mittleren größer ſind und allein auftreten. Die älteſten Hufthiere der Tertiärzeit ſind nun deshalb für uns von ſo hohem Intereſſe, weil ſie dieſe Schlüſſe vollkommen beſtätigen. Sie waren ſämmtlich nach der Zahl ihrer Zähne und dem Bau ihrer Füße, inſofern bei ihnen jede Zehe an einem eigenen Mittelfußknochen ſaß, Vielhufer, aber ſie unterſchieden ſich durch viele Eigenthümlichkeiten von den jetzt lebenden Thieren durchaus und ſtellen in zahlreichen Gattungen eben ſo viele Zwiſchenformen dar theils zwiſchen den verſchiedenen Gattungen der jetzigen Vielhufer, theils zwiſchen dieſen und den beiden anderen Ordnungen, ja ſie nähern ſich zum Theil dieſen letzteren weit mehr, als irgend eine der jetzt lebenden Gattungen der Vielhufer.

So lebten beſonders häufig, wahrſcheinlich in den ſumpfigen Gegenden, zahlreiche Arten eines Geſchlechts, die von der Größe eines Schweines bis zu der eines Pferdes abänderten und in ihrem Aeußern wahrſcheinlich dem Tapir ſehr ähnlich, auch wie dieſer mit einem kurzen Rüſſel verſehen waren, aber in Fuß- und Zahnbau zwiſchen ihm und dem Nashorn ſchwankten. An dieſe Urtapire (ſo kann man ſie mit Recht nennen) ſchloſſen ſich in ſpäterer Zeit mit geringer Veränderung in der Form der Zähne und Füße Thiere von der Geſtalt eines Eſels, die nur auf einer Zehe jeden Fußes auftraten und ſo den Uebergang zu den noch viel ſpäter erſcheinenden Pferden machten. Ein anderes in der alten Tertiärzeit ſehr häufiges Thier war von der Größe und Geſtalt eines Rennthieres oder kleinen Hirſches, aber ohne

Geweihe und mit einem langen, bis zur Erde reichenden Schwanze, und ihm nahe verwandt war eine andere Art von der ſchlanken Form einer Gazelle. Beide waren den jetzigen Zweihufern, äußerlich ſelbſt in der Form der Füße, ohne Zweifel ſehr ähnlich, obgleich ſie ſich nicht nur von dieſen, ſondern auch von allen jetzt lebenden Säugethieren durch die Form ihres Gebiſſes ſehr unterſchieden, welches eine geſchloſſene, durch keine Lücken unterbrochene Zahnreihe zeigt. Aehnliches gilt auch für die Raubthiere. Denn das älteſte bekannte Raubthier iſt der ſogenannte Bärenhund, der, wie der Name andeuten ſoll, in ſeinen Merkmalen zwiſchen den Geſchlechtern der Bären und Hunde ſchwankte. Es gab alſo in der That zu jener Zeit weder Bären und Hunde, noch Zweihufer und Einhufer, ſondern wir müſſen die damaligen Thiere als Vorformen betrachten, aus denen ſich erſt im Laufe der Zeit nach verſchiedenen Richtungen hin die jetzt lebenden Gattungen durch zahlreiche Zwiſchenſtufen hervorbildeten. Sie waren längſt untergegangen, als gegen das Ende der Tertiärzeit die zahlreichen Nashörner, Flußpferde, Tapire in den Wäldern und Sümpfen Europas hauſeten und die erſten Zweihufer auftraten, und noch viel ſpäter erſt erſchienen die gewaltigen Bären, Löwen und Hyänen, welche an Größe die jetzt lebenden entſprechenden Arten überragten.

So liegen in der längſt vergangenen Tertiärzeit die Ausgangspunkte für die jetzige Bodengeſtaltung, für die jetzige Pflanzen- und Thierwelt, und wir haben geſehen, wie alle dieſe Verhältniſſe im innigſten Zuſammenhange unter einander ſtanden. Aber ſie entwickelten ſich nicht in ruhiger Weiſe. Denn die Bodenbewegungen, welche in der alten Tertiärzeit begonnen hatten, ſetzten ſich, wenngleich mit vielen Unterbrechungen und vielleicht mit einigen Schwankungen, fort und bewirkten zuletzt, daß die nördlichen Länder der alten Welt wieder ins Meer verſanken,

während sich im Süden Europas die Alpen, und in Asien die gewaltigen Gebirgsketten des Himalaja erhoben. Das Polarmeer bespülte den Fuß der Gebirge von Mitteleuropa und ein kälteres und rauheres Klima brach herein; die Organismen gingen im Norden entweder unter oder zogen sich allmälig in südliche, entfernte Gegenden zurück; als aber die nördlichen Länder der Erde nach langer Zeit wieder über die Oberfläche des Meeres vortraten, war Europa von Amerika getrennt. Während daher in Amerika die alten Formen der Pflanzen und Thiere mit geringer Veränderung fortbestanden, wanderten in die wieder trocken gelegten Länder Europas von Süden und Osten her neue Pflanzen ein und paßten sich, zum Theil unter vielfachen Veränderungen ihrer Formen, den neuen Verhältnissen an. Das ist der Grund, warum der alten Tertiär-Flora die jetzige amerikanische Flora ähnlicher ist, als die europäische. Diese ist um eine Stufe weiter vorgeschritten.

In der Zeit, die ich geschildert habe, erfreute sich kein menschliches Auge der Schönheiten der Natur. Erst in der sehr rauhen Zeit, die auf sie folgte, als noch die letzten Reste der gewaltigen Huf- und Raubthiere Europa bewohnten, da erst erscheinen die ersten Spuren des Menschen auf der Erde. Er mußte sich schützen und vertheidigen. Er blieb daher familienweise zusammen, wozu ihn seine langsame Entwickelung schon nöthigte, und bewaffnete seinen Arm, indem er scharfe Steine in das aufgespaltene Ende eines Astes fügte. So begann er den Kampf mit den Naturkräften, einen Kampf, der mit immer veränderten und vielfach verfeinerten Waffen bis heute fortdauert.

(549)

Druck von Geb. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsstr. 24.

In demſelben Verlage erſchien:

Der Bernſtein in Oſtpreußen.

Zwei Vorträge

von

Wilhelm Runge,

Oberbergrath in Breslau.

Mit 9 Holzſchnitten.

1868. 72 S. gr. 8. Preis 15 Sgr.

Ueber die

erſte Entſtehung organiſcher Weſen

und

ihre Spaltung in Arten.

Von

Auguſt Müller,

Profeſſor an der Univerſität zu Königsberg.

1869. 2. vermehrte Aufl. 48 S. gr. 8. Preis 10 Sgr.

Ueber die

Rieſen des Pflanzenreiches.

Von

H. R. Göppert,

Geh. Med.-Rath und Profeſſor in Breslau.

1869. 32 S. gr. 8. Preis 6 Sgr.

Ueber

die Steinkohlen.

Von

J. Roth,

Profeſſor in Berlin.

1867. 32 S. gr. 8. Preis 7½ Sgr.

Ueber

Schimmel und Hefe.

Von

Heinrich Anton
A. de Bary,
Professor an der Universität Halle.

Mit 7 Holzschnitten.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

In dem Haushalte der belebten Natur kommt der Pflanzenwelt als Hauptfunction dieſe zu, aus den Beſtandtheilen des Waſſers, der Luft und der verwitterten Mineralien die organiſirbaren Verbindungen des Kohlenſtoffs mit dem Waſſerſtoff, Sauerſtoff und Stickſtoff darzuſtellen, aus welchen der Körper der lebenden Weſen, der Pflanzen ſelbſt und der Thiere ſich aufbaut.

Die Vegetation allein producirt dieſe organiſirbaren Stoffe; die Thierwelt conſumirt ſie, und ſetzt ſie endlich wieder um in die einfachen unorganiſchen Verbindungen wie Kohlenſäure, Waſſer, Ammoniak u. ſ. w., welche ihr erſtes Baumaterial bildeten. Das Gleiche geſchieht durch die Proceſſe der Fäulniß und Verweſung, welchen auch der Pflanzenkörper nach dem Abſterben verfällt.

Dieſe die organiſche Schöpfung aufbauende Thätigkeit kommt ausſchließlich der grün gefärbten Vegetation zu; ſie iſt eine Funktion des für das grüne Laub characteriſtiſchen Farbſtoffs, des Chlorophylls. Selbſt an der grün belaubten Pflanze ſind die nicht grünen Theile nur Orte der Umſetzung oder der Aufſpeicherung organiſirbarer Stoffe, nicht ihre erſten Bildungsſtätten.

Wenn man von der Vegetation ſchlechthin redet, ſo meint

man gewöhnlich die grün gefärbte oder grün belaubte. Man vergißt dabei, daß dieſe zwar ein gewaltiger, aber doch nur ein Bruchtheil der ganzen Pflanzenwelt iſt. Eine Menge von Gewächſen entbehren überall und zu jeder Zeit jenes Chlorophylls oder eines ihm äquivalenten Farbſtoffes und hiermit auch der Fähigkeit organiſirbare Stoffe aus unorganiſchem Rohmaterial darzuſtellen. Sie ſind daher gleich den Thieren, zu ihrem Aufbau auf bereits vorhandene organiſche Subſtanz, welche von der grünen Vegetation direct oder mittelbar herſtammt, angewieſen. Sie kommen demgemäß nicht fort in dem aus Verwitterung der Geſteine hervorgegangenen, einfach waſſerdurchtränkten und luftumſpülten Boden, der der grünen Pflanzenwelt genügt; ſie erfordern vielmehr als Nährboden bereits vorgebildete, von Pflanzen oder von Thieren herſtammende organiſche Körper. Sie ſiedeln ſich daher entweder auf den lebenden Organismen ſelber an als deren Schmarotzer oder Paraſiten, oder auf deren abgeſtorbenen Theilen und Producten, die der Zerſetzung anheimfallen, als Zerſetzungs-, Fäulnißgewächſe, Saprophyten.

Zu dieſer chlorophyllfreien Vegetation ſtellen die verſchiedenſten Claſſen und Abtheilungen des Pflanzenreiches ihr Contingent. Blüthentragende nie grün gefärbte Schmarotzer kommen in großer Formenmannigfaltigkeit in heißen Zonen vor und aus unſeren Gegenden ſind für ſie die Wurzelwürger (Orobanche), wie ſie z. B. auf Hanf, Taback, Klee vorkommen, die Klee- und Flachsſeide (Cuscuta) allgemein bekannte Beiſpiele. Auch chlorophyllfreie Saprophyten giebt es aus den verſchiedenſten Familien blüthentragender Gewächſe, wie Ericaceen, Gentianeen, Orchideen u. a. m. Von einheimiſchen ſeien das Vogelneſt (Neottia nidus avis), der Fichtenſpargel (Monotropa) als allbekannte bleiche Bewohner moderreichen Waldbodens beiſpielsweiſe genannt.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der chlorophyllfreien Gewächse wird von nicht blüthentragenden, kryptogamischen Arten dargestellt, und man pflegt diese in der Regel allesammt, wenn auch nicht ganz correct mit dem Namen Pilze zu bezeichnen. Lassen wir diesen in seiner vulgären Anwendung einstweilen gelten um auf die Berichtigung später zurückzukommen.

Daß die Pilze eine gewaltige Zahl von Formen und Individuen aufweisen, braucht Niemanden ausdrücklich versichert zu werden, der den Boden des Waldes in feuchtem Spätjahre einmal angeschaut hat. Und doch ist die respectable Menge, die sich hier schon der flüchtigen Betrachtung bemerkbar macht, nur ein kleiner Theil der Gesammtzahl, denn die meisten Pilze sind mikroskopisch klein, mit bloßem Auge schwer unterscheidbar oder selbst kaum bemerkbar. Es ist bei dem derzeitigen Stande unserer Kenntnisse nicht möglich genau zu sagen, wie viele Arten von Pilzen es gibt, oder wie viele man kennt, aber wenn man bedenkt, daß sehr vielen Arten blüthentragender Pflanzen wenigstens ein Pilz als Schmarotzer oder Saprophyt eigens zukommt, und wenn man dazu die Arten rechnet, die anderswo als auf blüthentragenden Gewächsen vorkommen, so ist es jedenfalls keine übertriebene Schätzung, wenn man die Artenzahl der jetzt lebenden Pilze der der Blüthenpflanzen gleichsetzt, also etwa = 150,000. Jede einigermaßen aufmerksame Betrachtung ergibt weiter, daß die meisten Pilzarten an Individuenzahl gewiß nicht hinter den blüthentragenden zurückstehen. Man kann daher ohne Fehler die in Rede stehende Vegetation für mindestens ebenso reich und ebenso mannichfaltig wie die Blüthen- und Chlorophyllführende halten, wenn sie dieser auch an Masse gewaltig nachsteht.

Die Pilzvegetation ist überall verbreitet; ihre Glieder sind überall angesiedelt auf, zwischen und neben denen der anderen; es

gibt kaum einen Ort wo organiſche Körper ſind, der nicht auch Pilzen zum Aufenthalte diente.

Es liegt von vornherein nahe anzunehmen, daß eine ſo reiche und verbreitete Gruppe von Organismen in ikgend einer Weiſe mächtig eingreift in die Oeconomie der Natur, und bei näherer Betrachtung ſtellt ſich heraus, daß ein ſolches Eingreifen in einer Form, die man etwa Polizeidienſt nennen kann, ſtattfindet.

Die Schmarotzerpilze befallen zunächſt einzelne Individuen, jeweils beſtimmter, zu ihrer Ernährung geeigneter Pflanzen- und Thierarten. Sie ſiedeln vermittelſt ihrer Keime auf neue Individuen über, wiederum auf vereinzelte, ſo lange dieſe zerſtreut zwiſchen Arten leben, welche dem Paraſiten gleichgültig ſind. Die vom Schmarotzer befallenen Individuen erkranken ſelbſtverſtändlich und ihr Abſterben wird beſchleunigt. Je mehr eine Species welche einen Paraſiten ernährt ſich vermehrt, je ausſchließlicher und dichter ſie von einem Areal (auf Koſten anderer) Beſitz nimmt, um ſo leichter wird der Paraſit und die durch ihn verurſachte Krankheit von einem Individuum auf andere überſiedeln, die Krankheit mithin den Character einer Epidemie annehmen. Die epidemiſchen Krankheiten vieler Culturpflanzen, mit denen wir große Bodenflächen ausſchließlich beſtellen, aber auch ſehr vieler gewöhnlich nur minder beachteter wildwachſender, liefern hierfür bekannte Beiſpiele; große Mengen von Raupen, Stubenfliegen u. ſ. w. werden alljährlich durch Schmarotzerpilze getödtet. Der Polizeidienſt der Paraſiten richtet ſich ſomit gegen das Ueberhandnehmen einzelner geſelliger Species auf Koſten anderer.

Dieſe Thätigkeit fällt jedoch wenig ins Gewicht gegen die energiſche Handhabung der Straßenpolizei durch die auf todter organiſcher Subſtanz vegetirenden Saprophyten.

In den todten organiſchen Körpern treten, wenn ſie bei beſtimmter Temperatur und Gegenwart von Waſſer der atmoſphäri-

ſchen Luft ausgeſetzt ſind, Spaltungen der ſie während des Lebens zuſammenſetzenden complicirten Verbindungen in einfachere ein. Das Ende hiervon iſt die Verweſung: die organiſche Subſtanz verſchwindet, indem ſie zu Kohlenſäure, Waſſer und Ammoniak verbrannt in die umgebende Luft entweicht; die relativ geringe Menge der unverbrennlichen (Mineral-) Beſtandtheile bleibt als Aſche zurück. Die Verweſung wird meiſtens eingeleitet, vorbereitet durch Spaltungen in Verbindungen, welche einfacher als die urſprünglichen organiſationsfähigen, aber verſchieden von den endlichen Verweſungsproducten ſind. Wir nennen dieſe letzterwähnten Spaltungen Fäulniß und Gährung; Namen, welche keineswegs ſcharf unterſchiedenen Begriffen entſprechen, ſondern lediglich der im gewöhnlichen Leben conventionellen Unterſcheidung, je nach dem ſich ſpaltenden Material und den Eigenſchaften gewiſſer Spaltungsproducte, nach welcher man ſagt, der Moſt gährt und altes Fleiſch fault.

Gährungs- und Verweſungsproceſſe laſſen ſich im Laboratorium auf ſehr verſchiedene Weiſe erzeugen. Sie mögen auch in der Natur in mannichfaltiger Art zu Stande kommen. Sieht man aber genau zu, ſo zeigt ſich, wie hier einſtweilen anzudeuten und ſpäter genauer zu erörtern iſt, daß die weitaus überwiegende Menge dieſer Vorgänge thatſächlich erregt und unterhalten wird durch den Vegetationsproceß von den allüberall in dem zerſetzungsfähigen Material angeſiedelten Pilzen. Ohne dieſe Thätigkeit der Pilze müßten ſich die todten Thier- und Pflanzenkörper, in langſamer Oxydation begriffen, auf der Erdoberfläche anhäufen zu Maſſen, welche bald jegliches Leben hinderten, anſtatt raſch neuen Generationen Platz zu machen und zugleich Kohlenſäure, Waſſer und Ammoniak, die Nährſtoffe jeglichen Lebens, in die Circulation zurückzugeben.

Jede Pilzform oder -Art hat wie jede andere Thier- und

Pflanzenart ihre eigenen Vegetationsbedingungen; nach diesen theilen sich die verschiedenen Species vielfach in das zu zersetzende Material; doch bewohnen auch oft mehrere differente den gleichen Boden. Diesen Verschiedenheiten entsprechend erregen theils viele Arten in dem gleichen Substrat gleiche oder ähnliche Zersetzungen, theils kommen besonderen Arten besondere Zersetzungswirkungen zu. Die der Form nach verschiedenen Arten können sich in dieser Hinsicht durchaus verschieden verhalten und umgekehrt.

Die bisher kurz angedeuteten physiologischen Eigenthümlichkeiten, die Mannigfaltigkeit, und wie hier einstweilen hinzugefügt sein mag, auch die oft wunderbare Bildung und Entwicklung der Formen geben den Pilzen jedenfalls ein hohes wissenschaftliches Interesse. Dazu kommt bei vielen ein für den menschlichen Haushalt practisches. Wir wissen, daß viele unserer Culturpflanzen durch parasitische Pilze krank gemacht und zerstört werden; daß von anderen manchen Nutzthieren, wie z. B. der Seidenraupe, und selbst dem menschlichen Körper Gefahr droht. Eine Menge Gährungs-, Fäulniß-, Verwesungsprocesse spielt in der menschlichen Oeconomie eine wichtige, theils Gefahr und Verderben, theils Nutzen bringende Rolle und wird von Pilzen geleitet. In diese Erscheinungen ist vielfach Klarheit gebracht, Vortheile sind vielfach dadurch erreicht worden, daß man die betheiligten Pilze auffand und sorgfältig studirte. Kein Wunder daher, daß man jetzt allüberall, wo es sich um Krankheiten, Zersetzungen und dergleichen handelt, Pilze sucht und im blinden Eifer gar oft auch das erste beste gefundene Geschöpf, welches wie ein Pilz aussieht, flugs für den Uebelthäter erklärt, der eine Reihe bisher räthselhafter Erscheinungen verschuldet haben muß.

Dieser Pilzjagd unserer Tage und dem vielen dabei aufgeworfenen Staube gegenüber wird sich Jeder, der sich unbefangenen Sinnes für naturwissenschaftliche Dinge interessirt, oft fragen,

was man denn eigentlich von dem Leben und Wirken der Pilze sicher weiß. Der Versuch, hierauf wenigstens eine theilweise Antwort zu geben, soll in dem Folgenden gemacht werden.

Um die Wirkungen beurtheilen zu können, welche ein lebender Organismus eben durch seinen Lebensproceß ausübt, ist es vor allen Dingen nothwendig, diesen Organismus selbst, seine Form und Entwicklungsbewegung zu kennen. Auf die Darstellung dieser wird daher hier ein Hauptgewicht zu legen sein. Es ist das vielfach eine trockene und langwierige Sache, darum weil viele Pilze einen sehr complicirten Entwicklungsgang haben, weil oft eine Species in verschiedenen Formen auftritt, die einander wechselsweise erzeugen, oder Fortpflanzungsorgane verschiedenen Baues zeigt, die von demselben Individuum in mehr oder minder regelmäßiger Aufeinanderfolge gebildet werden; weil in Folge hiervon bei gesellig wachsenden Formen Controversen darüber bestehen können, ob dieselben dem Entwicklungskreise einer oder verschiedener Arten angehören; — Controversen deren Discussion oft nicht umgangen werden kann, wenn eine klare Einsicht in Fragen von allgemeinem Interesse gewonnen werden soll. Will man alle diese Dinge mit der zur Deutlichkeit unerläßlichen Ausführlichkeit erörtern, so reicht die für einige Vorträge zugemessene Zeit bei weitem nicht aus, um die Besprechung auch nur auf Haupt-Repräsentanten *sämmtlicher* Pilzgruppen auszudehnen. Es ist vielmehr geboten, sie auf eine kleinere Anzahl von Beispielen einzuschränken und als solche seien hier die Bewohner todter organischer Körper gewählt, welche im gewöhnlichen Leben *Schimmel* und *Hefe* genannt werden.

Schimmel und Hefe sind keine wissenschaftlichen Begriffe, eine scharfe Definition beider Namen läßt sich nicht finden. Wollen wir etwas geben, was einer Definition von ferne ähnlich sieht, so können wir uns nur an die Praxis des täglichen Lebens

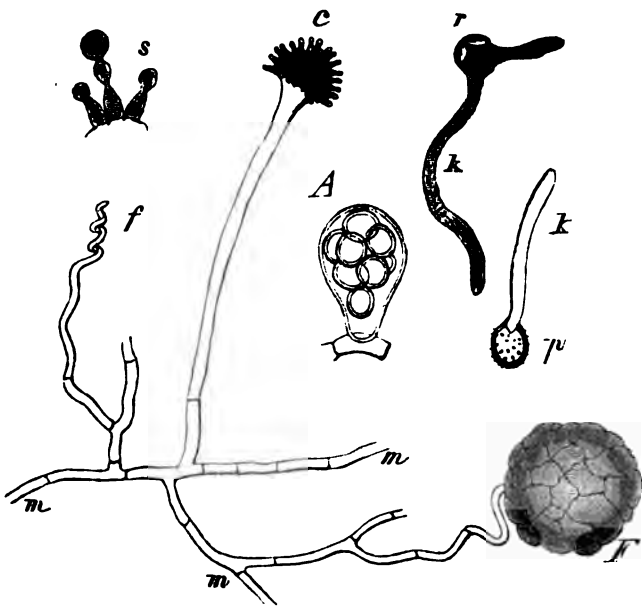
halten und mit dem ersteren Namen die flockigen, fädigen Pilzbildungen bezeichnen, welche auf in Zersetzung begriffenen organischen Körpern auftreten; mit dem Namen Hefe jene, welche in und auf genannten Körpern als wolkige oder schmierige Niederschläge oder Ueberzüge sich finden. Erstere bestehen aus langfadenförmigen ästigen Schläuchen, oder ebenso gestalteten Reihen festverbundener Zellen; letztere meistens, aber nicht immer, aus Anhäufungen untereinander freier oder locker verbundener kurzer Zellchen.

Auch unter den somit etwas näher bezeichneten Gegenständen müssen wir sogleich noch eine weitere Einschränkung für die folgende Betrachtung vornehmen. Aus denselben Gründen welche oben für die Concentration unserer Darstellung auf ein relativ kleines Gebiet geltend gemacht wurden, verbietet sich hier ein Eingehen auf die ganze große Reihe bekannter Formen, welche im gewöhnlichen Leben Schimmel und Hefe genannt werden würden. Wir können von denselben daher nur einige Beispiele herausheben und als solche seien aus selbstverständlichen Gründen die verbreitetsten, häufigsten, dem alltäglichen Leben und zugleich den sogenannten Pilzfragen unserer Tage nächststehenden gewählt.

Der Verfolg der Darstellung wird es rechtfertigen, wenn wir mit den Schimmelformen beginnen.

In jedem Haushalte ist ein häufiger ungebetener Gast, der sich besonders gern auf eingemachten Früchten einfindet, der Schimmelpilz, welcher die Namen Aspergillus glaucus oder auch Eurotium herbariorum führt. (Fig. 1.) Als wollig-flockiger Ueberzug des Substrats, erst rein weiß, allmählich mit kleinen, fein gestielten, graugrün oder schwarzgrün-staubigen Köpfchen sich über und über bedeckend, macht er sich dem bloßen Auge zunächst bemerkbar. Genauere, mikroskopische Untersuchung zeigt, daß der Pilz

beſteht zunächſt aus reichlich verzweigten feinen Fäden, welche theils in dem Subſtrat verbreitet ſind, theils ſich über dieſes ſchräg aufſteigend erheben. Sie haben Cylinderform mit abgerundeten Enden und ſind durch Querwände in langgeſtreckte Glieder getheilt, jedes von dieſen hat die Eigenſchaften, welche es als eine Zelle in dem gewöhnlichen Sinne dieſes Wortes legitimiren; innerhalb einer zarten ſtructurloſen Wand enthält es jenen Körper von feinkörnig-ſchleimigem Anſehen, den die Zellenlehre mit dem Namen Protoplasma bezeichnet, und welcher den



Figur 1. Aspergillus glaucus.

m-m Myceliumfaden, einen Conidienträger *c* (von dem die Conidien abgefallen), eine Schlauchfrucht *F* und die erſte Anlage einer ſolchen, *f*, tragend, bei 190facher Vergrößerung gezeichnet. — *s* 3 Sterigmen vom Scheitel eines Conidienträgers, die Sporen-Abſchnürung zeigend. *p* Keimende Conidie (vergr. 250 — 300). *A* Sporenſchlauch (vergr. 600), *r* keimende Schlauchſpore. *k* Keimſchläuche.

Zellraum entweder gleichförmig anfüllt oder von wässerig erfüllten Hohlräumen (Vacuolen genannt) durchschnittlich um so reichlicher durchsetzt wird, je älter die Zelle ist. Alle Theile sind zunächst farblos. Das Wachsthum der Fäden in die Länge geschieht durch vorwiegenden Zuwachs nächst ihrer Spitze; diese rückt stetig vor, in einiger Entfernung von ihr treten successive neue Querwände auf; in größerer Entfernung von ihr erlischt das Längenwachsthum. Man bezeichnet diese Art des Wachsens als Spitzenwachsthum. Die Aeste und Zweige entstehen als seitliche Aussackungen des jeweiligen Hauptfadens, die, einmal angelegt, sich durch das beschriebene Spitzenwachsthum vergrößern. Das Spitzenwachsthum aller Aeste ist ein bis zu gewissem Grade unbegrenztes.

Die beschriebenen in und auf dem Substrat verbreiteten Fäden (*m*, *k*) sind die zuerst vorhandenen Glieder des Pilzes, sie verbleiben ihm so lange er vegetirt als die aus dem Substrate Nahrung aufnehmenden und verarbeitenden Theile. Man nennt sie das Mycelium. Ein solches kommt den allermeisten Pilzen zu und zeigt fast bei allen, abgesehen von specifischen Gestalt- und Größedifferenzen, im Wesentlichen die soeben beschriebenen Eigenschaften des Baues und des Wachsthums. Es sei dieses zur Vermeidung unnöthiger Wiederholungen hier ein für allemal hervorgehoben.

Die oberflächlichen Fäden des Myceliums unseres Pilzes treiben, außer den beschriebenen, zahlreiche Aeste, welche seine Fruchtträger oder specieller bezeichnet Conidienträger sind (*c*). Diese sind durchschnittlich dicker als die Myceliumfäden, nur sehr ausnahmsweise verzweigt oder mit Querwänden versehen; sie erheben sich ohngefähr senkrecht in die Luft, erreichen eine Länge von durchschnittlich etwa $\frac{1}{2}$ Millimeter, selten mehr, dann steht ihr Längenwachsthum still. Ihr freies oberes Ende schwillt

zu der Gestalt eines kugeligen Kolbens an und dieser treibt auf seiner ganzen oberen Hälfte dicht nebeneinandergestellte strahlig divergirende Ausstülpungen, welche längliche Form und eine Länge erhalten, die dem Radius, oder bei schwachen Exemplaren dem Durchmesser ihres kugeligen Trägers ohngefähr gleichkommt. Die strahlig divergirenden Ausstülpungen sind die directen Erzeuger und Träger von der Fortpflanzung dienenden Zellen, von Sporen oder Conidien; sie heißen Sterigmen. Jedes Sterigma treibt zunächst auf seiner Spitze eine kleine, rundliche Ausstülpung, die mit stark verschmälerter Basis dem Sterigma aufsitzt. Dieselbe schwillt, vom Protoplasma stets erfüllt, mehr und mehr an und grenzt sich nach einiger Zeit durch eine Querwand als selbständige Zelle — Spore oder Conidie — von dem Sterigma ab (*s*). Der Bildung der ersten Spore folgt an dem gleichen Endpunkte des Sterigma und auf die gleiche Weise die einer zweiten, dieser eine dritte und so fort, jede später entstehende schiebt ihre Vorgängerin in der Richtung der Längsachse des Sterigma in dem Maaße vor als sie selber wächst, alle von einem Sterigma successive gebildeten Sporen bleiben eine Zeit lang aneinandergereiht. Jedes Sterigma trägt somit auf seinem Scheitel eine Kette von Sporen, welche um so älter sind, je ferner sie vom Sterigma stehen. Die Zahl der Glieder einer Sporenkette steigt bei normalen Exemplaren bis auf 10 und darüber. Alle Sterigmen entstehen gleichzeitig und halten bei der Sporenbildung gleichen Schritt. Der kugelige Scheitel des Trägers ist daher schließlich bedeckt von einem dichtem Kopfe strahlig geordneter Sporenketten. Jede Spore wächst nach ihrer Anlegung eine Zeit lang und trennt sich schließlich von den benachbarten ab. Die Gesammtmenge der abgegliederten Sporen stellt jenen feinen graugrünen Staub dar, welcher oben erwähnt wurde. Der beschriebene Proceß der Sporenbildung, bei welchem eine Aus-

ſtülpung des Sterigma ſich zur ſelbſtändigen Sporenzelle abgliedert und ſchließlich lostrennt, wird, ſeinem Ausſehen nach, Abſchnürung genannt; in dem uns beſchäftigenden Falle werden alſo die Sporen reihenweiſe nach einander auf den Enden der Sterigmen abgeſchnürt. Auch dieſer Ausdruck wird weiter unten öfters Anwendung zu finden haben. Die reife Conidie iſt eine kugelige oder breit eiförmige Zelle, meiſt etwa $\frac{1}{15}$ Mm. groß, erfüllt mit farbloſem Protoplasma und verſehen mit einer bei Einzelbetrachtung bräunlichen, fein warzig punctirten Wand (*p*).

Dasſelbe Mycelium, welches die Conidienträger bildet, erzeugt, wenn dieſe dem Ende ihrer Entwicklung nahe ſind, bei normaler Vegetation eine zweite Art Fruchtträger, die als die Träger der Schlauchfrüchte zu bezeichnen ſind. Sie beginnen als zarte dünne dem bloßen Auge nicht einzeln unterſcheidbare Zweiglein, welche nach bald begrenztem Längenwachsthum ihr Ende nach Art eines Korkziehers in meiſt 4—6 Windungen zu krümmen beginnen (*f*). Die Windungen nehmen dann an Steilheit mehr und mehr ab, bis ſie ſchließlich einander zur feſten Berührung genähert ſind, das ganze Ende alſo aus der Form eines Korkziehers in die einer hohlen Schraube übergegangen iſt. In und an dem ſchraubenförmigen Körper gehen nun Veränderungen complicirter Art vor, deren detaillirte Beſchreibung hier zu weit führen würde, von denen daher nur angedeutet ſein mag, daß ſie als ein geſchlechtlicher Zeugungsproceß zu bezeichnen ſind. In Folge desſelben wird aus dem Schraubenkörper raſch ein kugeliger Behälter (Schlauchfrucht, *F*), beſtehend aus einer dünnen, von einer Lage zarter Zellen gebildeten Wand und einer von dieſer umſchloſſenen dichten Maſſe feſt verſchlungener Zellreihen. Unter Vergrößerung aller dieſer Theile wächſt der kugelige Körper ſo weit, daß er zur Reifezeit für das bloße Auge eben deutlich ſichtbar iſt. Die Außenfläche der Wand nimmt

hierbei ziemliche Derbheit und lebhaft gelbe Farbe an. Die Zellen der innern Maſſe werden zum größten Theil (eine Anzahl wird zu Gunſten der übrigen aufgelöſt) zu ſporenbildenden Schläuchen (Sporenſchläuchen, Asci), indem ſie ſich aus dem gegenſeitigen Verbande löſen, breite Eiform annehmen, und jede in ihrem Innenraume acht Sporen erzeugt (*A*). Dieſe erfüllen alsbald vollſtändig den Raum des Schlauches. Bei völliger Reife ſchwindet letzterer; die Wand der Schlauchfrucht wird brüchig und aus ihren bei Berührung leicht entſtehenden unregelmäßigen Riſſen gelangen die ſtets farbloſen rundlichen Sporen ins Freie.

Mit der Reifung der Schlauchfrüchte nimmt gewöhnlich auch das Mycelium eine gelbe oder gelbrothe Farbe, der ganze Pilzüberzug alſo ein verändertes Ausſehen an, das Wachsthum des Myceliums erreicht gleichzeitig ſein Ende, andere beſtimmt charakteriſirte Entwicklungsproducte als die beſchriebenen kommen nicht vor, wohl aber ſehr oft mannigfach verkümmerte und wunderlich geſtaltete Conidienträger, die als ſolche leicht zu erkennen ſind.

Es wurde bisher der Ausdruck Sporen ohne nähere Erklärung gebraucht. Derſelbe bezeichnet hier und anderwärts von der Mutterpflanze ſich ablöſende Zellen, welche zu neuen Individuen werden und ungeſchlechtlich entſtehen, d. h. nicht als das unmittelbare Product einer geſchlechtlichen Zeugung: Die Schlauchfrüchte ſind, wie angedeutet wurde, Producte geſchlechtlicher Zeugung, die von ihnen gebildeten Asci alſo mittelbar auch, aber die Sporen in ihnen entſtehen ohne ſexuelle Befruchtung, daher der Name in der gegebenen Definition für ſie anzuwenden iſt. Wir finden alſo hier zweierlei Sporen bei einer Species, die in den Schläuchen gebildeten und die von den Sterigmen reihenweiſe abgeſchnürten; es iſt hier wie in anderen Fällen nöthig beide Arten von einander durch beſondere Namen zu unterſchei-

den und man ist übereingekommen, die von freien fadenförmigen Trägern abgeschnürten mit dem Namen Conidien, die anderen als Schlauchsporen, Ascosporen zu bezeichnen.

Die Träger von beiderlei Sporen werden in der angegebenen zeitlichen Aufeinanderfolge von demselben Mycelium gebildet. Man kann bei aufmerksamer Untersuchung oft beide nebeneinander von einem Myceliumfaden entspringen sehen. Ganz leicht ist dies bei der oft dichten Verwirrung der Fäden eines Pilzrasens, ihrer Zartheit und Zerreißbarkeit allerdings nicht immer. Bevor man ihre Zusammengehörigkeit kannte, hielt man die Schlauchfrüchte und Conidienträger für Organe zweier weit verschiedener Pilzgattungen und nannte die den Schlauchfrüchten entsprechende Eurotium, die andere Aspergillus — dies der Grund der Namensduplicität.

Die vollständige Formentwicklung eines Pilzes hängt selbstverständlich wie die jedes andern Organismus von bestimmten äußern Bedingungen ab. Sind diese nur theilweise gegeben, so wird die Entwicklung eine unvollständige bleiben. Aus diesem Grunde findet man nicht selten unsern Aspergillus nur Conidien, keine Schlauchfrüchte tragend; letztere bleiben sicher aus, wenn man ihn geflissentlich kümmerlich ernährt. — Der umgekehrte Fall, daß das Mycelium nur Schlauchfrüchte und keine Conidien producirte, ist nicht bekannt und dürfte kaum vorkommen.

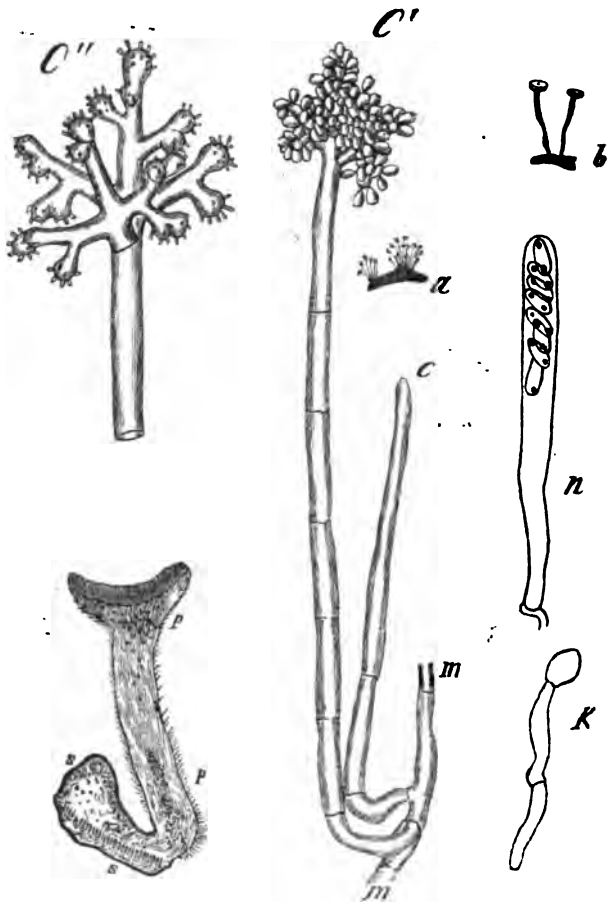
Es erübrigt schließlich, die Sporen unseres Pilzes als Zellen, welche der Fortpflanzung dienen, zu legitimiren. Eine in alle Einzelheiten gehende Beschreibung ihres, zumal bei den Schlauchsporen eigenthümlichen Baues kann hier, unter Hinweisung auf das oben Angedeutete, unterbleiben. — Sät man die beiderlei Sporen auf ein geeignetes Substrat, wie verdünnte Zuckerlösung, Fruchtsäfte oder die feuchte Oberfläche der vom fertigen Pilze bewohnten Körper, so keimen sie, d. h. sie schwellen

alsbald merklich an und treiben dann, gleich den meiſten Pilzſporen, nach einer oder zwei Seiten eine ſchlauchförmige cylindriſche Ausſtülpung, Keimſchlauch genannt, in welche das Protoplasma der Spore nach und nach völlig einwandert, und welche, hinreichende Ernährung vorausgeſetzt, ſofort zu einem Myceliumfaden von den oben beſchriebenen Eigenſchaften heranwächſt (*p*, *r*). Dieſer bildet dann wiederum erſt Conidienträger, ſpäter Schlauchfrüchte. Die Producte von beiderlei Sporen verhalten ſich in allen weſentlichen Stücken völlig gleich.

Was das Vorkommen des Aspergillus glaucus betrifft, ſo findet ſich derſelbe auf todten Pflanzentheilen, zumal den Eingangs erwähnten vorzugsweiſe und in beſonders üppiger Entwicklung; daneben auch auf anderweitigen todten organiſchen Körpern der mannigfachſten Art. Auch in kranken Organen lebender Thiere und Menſchen iſt er einige Male gefunden worden, ſo beſonders im äußeren Gehörgange Ohrenleidender, in den Luftwegen von Vögeln u. ſ. w. Als Paraſit, der geſunde lebende Körper befällt und krank macht, iſt er nicht bekannt. An letzterwähnten Orten iſt er auch immer nur Conidien bildend, nie mit Schlauchfrüchten gefunden worden. Dieſelben Orte wie A. glaucus bewohnen einige ihm ähnliche Formen, von denen mehrere als wohlunterſchiedene Species mit dem Namen Asp. niger, Asp. repens u. ſ. w. bezeichnet worden ſind.

Als zweites Beiſpiel ſei beſchrieben Botrytis cinerea (Fig. 2). Wir werden ſehen, daß dieſer Pilz ſehr verbreitet iſt auf mancherlei Subſtraten, wollen uns aber, aus ſpäter anzuführenden Gründen, zunächſt ausſchließlich an eines derſelben halten, auf dem er ſich faſt immer findet, nämlich todte, feucht liegende Blätter der Weinrebe.

In dem braun werdenden Gewebe dieſer verbreitet ſich ſein Mycelium (*m*), und dieſes zeigt zunächſt, abgeſehen von hier füg-



Figur 2. Botrytis cinerea.

a u. *b*. Natürliche Größe; Sclerotien, aus denen bei *a* Conidienträger, bei *b* Schlauchfrüchte hervorwachſen. *c*, *c'* Conidienträger (*c'* mit eben reifen Conidien) von dem Myceliumfaden *m* entſpringend (Vergr. etwa 200). *C''* Ende eines Conidienträgers mit dem erſten Beginn der Conidienabſchnürung auf den Zweigenden. *k* Keimende Conidie (Vergr. 300). — *d* (ſchwach vergr.) Durchſchnitt durch ein Sclerotium *s*, aus welchem ein ſehr kleiner Schlauchträger (*p*, *p*) hervorwächſt. *n* (Vergr. 390) Einzelner Sporenſchlauch mit 8 reifen Sporen.

lich zu vernachläſſigenden ſpecifiſchen Eigenthümlichkeiten, weſentlich den gleichen Bau und dasſelbe Wachsthum, welche für die Mycelfäden von Aspergillus beſchrieben wurden. An dem Mycelium entſtehen alsbald, außer den im Blattgewebe verbreiteten, ſtarke, meiſt büſchelig zu mehreren nebeneinanderſtehende Aeſte, welche aus dem Blatte hervorbrechen und ſich ſenkrecht erheben: die Conidienträger (*C*, *C'*). Sie wachſen auf die Länge von gegen 1 Mm. heran, theilen ſich durch ſucceſſive entſtehende Querwände in einige geſtreckt-cylindriſche Gliederzellen, dann ſteht ihr Längenwachsthum ſtill, die oberſte Gliederzelle treibt nahe ihrer Spitze 3—6 faſt rechtwinklich abſtehende Aeſtchen. Von dieſen ſind die unterſten die längſten, ſie treiben unter ihrem Ende wiederum einen bis einige wenige kurze Seitenzweiglein. Je weiter nach oben um ſo kürzer und weniger verzweigt ſind die Aeſte, die oberſten ſind ganz unverzweigt und ihre Länge überſteigt kaum die Breite des Hauptſtammes. Es entſteht ſomit ein Syſtem von Zweigen, welches im Kleinen einer Blüthenriſpe, etwa einer Weintraube ähnlich geſtaltet und gegliedert iſt (*C''*). Alle Aeſtchen ſtehen in ihrem Längenwachsthum ſehr bald ſtill. Alle trennen ihren Innenraum durch eine Querwand dicht bei dem Hauptſtamme von dieſem ab. Ohngefähr gleichzeitig ſchwillt das Ende aller, und das des Hauptſtammes ebenfalls, etwas blaſig an, und auf der oberen, freien Hälfte jeder Anſchwellung treten, wiederum gleichzeitig, nebeneinander mehrere — etwa 6—10 feine Ausſtülpungen hervor (*C''*), die raſch zu ovalen, mit ſtielartig verſchmälerter Baſis ihrem Träger aufſitzenden, protoplasmaerfüllten Bläschen heranwachſen, um ſich endlich von ihrem Stielchen durch eine Querwand zu trennen und abzulöſen — abzuſchnüren nach der bei Aspergillus erklärten Bezeichnungsweiſe. Die abgeſchnürten Zellchen ſind die Conidien unſeres Pilzes. Auf einem Stielchen bildet ſich hier immer nur eine. Iſt ihre

Bildung in der ganzen Rispe vollendet, so sind die Aestchen, welche diese zusammensetzten, ihres (zu Gunsten der Conidien verbrauchten) Protoplasmas beraubt; desgleichen das durch eine Querwand unten abgegrenzte Ende des Hauptfadens. Die zarte Wand dieser Theile schrumpft nun bis zur Unkenntlichkeit; alle Conidien der Rispe werden einander genähert, um eine unregelmäßig traubige, dem Träger locker aufsitzende Anhäufung zu bilden (*C'*), aus der sie leicht verstäuben. Bringt man sie in Wasser, so fallen sie sofort sämmtlich ab; von ihren Tragästchen lassen sich nur mehr die leeren zerknitterten zarten Häute spurweise auffinden; nur die früheren Ansatzstellen dieser treten am Hauptfaden wie Narben deutlich hervor als kreisrund umschriebene, meist etwas nach außen gewölbte Flächen.

Die Entwicklung des Hauptfadens ist hiermit nicht zu Ende. Er bleibt derb und von Protoplasma erfüllt bis zu der sein conidienbildendes Endstück abgrenzenden Querwand. Sein unter dieser befindliches Stück spitzt sich nach Reifung der ersten Rispe zu, schiebt das geschrumpfte Endglied zur Seite und wächst um die Höhe von 1—2 Rispen in die Länge, um dann still zu stehen und eine der ersten gleiche zweite Rispe zu bilden. Diese wird später ebenso durchwachsen wie die erste, es folgt eine dritte, und so können eine ganze Anzahl Rispen nach- und übereinander an demselben Faden entstehen. Jede durchwachsene Rispe hängt, bei völlig unversehrten Exemplaren, an ihrem ursprünglichen Orte der Oberfläche des Fadens locker an, um bei Erschütterung oder Wasserzutritt sofort in die einzelnen Conidien und Astreste zu zerfallen, nur die erwähnten runden Narben zurücklassend. Selbstverständlich wird der Faden bei jeder Durchwachsung ein Stück länger; er kann bei üppigen Exemplaren die Länge von ein Paar Linien erreichen. Seine Wand wird schon bei der Reifung der ersten Rispe vom Grunde an beginnend derb und braun, sie ist immer

nur an dem in Streckung und Neubildung begriffenen Ende farblos. — Bei allen dieſen Veränderungen bleibt der Faden entweder, abgeſehen von den vergänglichen Riſpenäſtchen, unverzweigt; oder er treibt hie und da an den Durchwachſungsſtellen, beſonders von der unterſten aus, ein oder zwei gegenüberſtehende ſtarke, den Hauptfäden ſich gleich verhaltende Aeſte.

Das im Blatte wuchernde Mycelium erzeugt häufig weitere Produkte, die den Namen Sclerotien führen und ihrem Weſen nach knollenförmige dichte Geflechte von Mycelfäden ſind. Ihre Bildung beginnt damit, daß in irgend einer Stelle, meiſtens, doch nicht immer, in den Blattrippen, die Mycelfäden ſich überaus reich veräſteln; die Aeſte verflechten ſich ſofort zu einem lückeloſen Körper, die ſchrumpfenden Gewebetheile des Blattes ins Innere dieſes vielfach einſchließend. Der ganze Körper ſchwillt zu größerer Dicke als die des Blattes an und ragt daher alsbald wie eine Schwiele über die Fläche dieſes vor. Seine Geſtalt iſt ſehr wechſelnd, kreisrund bis ſchmal ſpindelförmig, ſeine Größe ebenfalls ſehr ungleich, ſchwankend zwiſchen einigen Linien und etwa $\frac{1}{2}$ Millimeter im größten Durchmeſſer (*a*,*b*). Anfangs iſt er farblos; ſchließlich nehmen ſeine äußerſten 1—2 Zellenlagen braune bis ſchwarze Farbe an bei rundlicher Form — er wird ſomit ringsum von einer rundzelligen ſchwarzen Rindenſchicht umgeben und vom benachbarten Blattgewebe abgegrenzt. Das Gewebe innerhalb der Rinde bleibt farblos, es iſt ein wirres lückenloſes Geflecht von Pilzfäden, die allmählich ſehr derbe knorpelig-harte Wände erhalten. Das mit dem Schwarzwerden der Rinde reife Sclerotium löſt ſich leicht von ſeiner Bildungsſtätte los, es bleibt erhalten, wenn dieſe vermodert.

Die Sclerotien ſind — hier wie bei vielen Pilzen — Dauerorgane, dazu beſtimmt, nach einem Zuſtande anſcheinender Ruhe eine neue Vegetation zu beginnen, ſpeciell Fruchtträger zu treiben.

Sie laſſen ſich in dieſer Hinſicht paſſend vergleichen den Knollen und Wurzelſtöcken von Staudengewächſen.

Die gewöhnliche Entwickelungszeit der hier in Rede ſtehenden iſt das Spätjahr, die Zeit nach der Entlaubung der Weinrebe. So lange kein Froſt eintritt, entſtehen ihrer in dieſer Zeit immer neue, jedes Einzelne erreicht ſeine Reife in wenigen Tagen. Iſt dieſe einmal eingetreten, ſo kann es jedenfalls ein Jahr lang trocken liegen und aufbewahrt werden, ohne die Fähigkeit zur Weiterentwickelung zu verlieren. Letztere tritt ein, wenn das Sclerotium, bei der gewöhnlichen Temperatur unſerer wärmeren Jahreszeiten, auf feuchten Boden gebracht wird. Geſchieht dieſes bald, ſpäteſtens einige Wochen nach der Reifung, ſo hebt die neue Vegetation meiſt raſch, nach wenigen Tagen wieder an: an beliebigen Punkten beginnen die farbloſen Fäden des Innengewebes büſchelweiſe neben einander ſtehende ſtarke Zweige zu treiben, die ſich, die ſchwarze Rinde durchbrechend, ſenkrecht zur Oberfläche ſtrecken, auseinanderweichen und ſofort alle Eigenſchaften der beſchriebenen Conidienträger annehmen (*a*). Auf einem Sclerotium können mehrere ſolche Büſchel entſtehen, ſo daß alsbald die Oberfläche größtentheils von fadenförmigen Conidienträgern mit ihren Riſpen bedeckt iſt. In dem Maaße als die Conidienträger wachſen wird das farbloſe Gewebe des Sclerotiums aufgelöſt, ſchließlich bleibt die ſchwarze Rinde leer und ſchrumpfend zurück. Bringt man die reifen Sclerotien erſt nach mehreren Monaten, etwa in dem auf ihre Reifungszeit folgenden Sommer oder Herbſt auf feuchten Boden, ſo tritt die Weiterentwicklung langſamer als in dem erſterwähnten Falle und in weſentlich anderer Form ein. Es wird zwar auch von der innern Gewebemaſſe ein auf Koſten dieſer wachſendes Büſchel zahlreicher, fadenförmiger Zweige getrieben, das die ſchwarze Rinde durchbricht; ſeine Fäden bleiben aber in ohngefähr paralleler Stel-

lung feſt verbunden zu einem cylindriſchen Strange, der als ſolcher eine Zeit hindurch ſich verlängert und dann ſein freies Ende zu einer flach tellerförmigen Scheibe ausbreitet. Dieſe iſt auch immer aus feſt vereinigten Fäden, Verzweigungen derer des cylindriſchen Stranges, gebildet (*d*). Auf der freien oberen Fläche der Scheibe treiben die Fäden wiederum zahlreiche Aeſte, die, nahezu gleich hoch werdend, dicht und parallel neben einander geſtellt die genannte Fläche bedecken. Die einen, zahlreichern bleiben ſchmal-cylindriſch, ſtellen feine Haare dar (Paraphyſen genannt); andere, ebenfalls zahlreiche, nehmen die Geſtalt keulenförmiger Schlauchzellen an und jede bildet in ihrem Innern 8 frei ſchwimmende ovale Sporen (*n*). Jene Schlauchzellen ſind alſo ſporenbildende Aſci in dem bei Aspergillus bezeichneten Sinne des Wortes, die geſtielte Scheibe die Schlauchfrucht unſeres Pilzes. Nach Reifung der Sporen reißt die ins Freie ſehende Spitze des Schlauches auf, die Sporen werden durch einen hier nicht näher zu erörternden Mechanismus auf ziemlich weite Strecken hinausgeſchleudert. Zwiſchen den reifenden und welkenden älteren Schläuchen ſchieben ſich neue ein, eine Scheibe kann ſo unter günſtigen Verhältniſſen Wochen lang immer neue Sporen bilden.

Die Zahl der beſchriebenen Schlauchfrucht-Träger iſt nach der Größe des Sclerotiums verſchieden. Kleinere Exemplare erzeugen gewöhnlich nur einen, größere oft 2—4 (*b*). Die Größe richtet ſich ebenfalls nach der der Sclerotien und ſchwankt zwiſchen 1 und mehreren Millimeter Stiellänge und $\frac{1}{2}$—3 (ſelten darüber) Millimeter Scheibenbreite an erwachſenen Exemplaren.

Von der Weiterentwickelung der reifen Conidien und Schlauchſporen iſt endlich zu berichten, daß beide in geeigneten Medien, (in reinem Waſſer ſchwierig oder gar nicht) zumal, was hier ſpeciell von Intereſſe iſt, auf der verwundeten und feuchten

Oberfläche von Rebenblättern, Keimſchläuche treiben, ganz ähnlich denen von Aspergillus (*k*); und die Keimſchläuche wachſen direkt zu Mycelfäden heran, welche direct Conidienträger und ſchließlich wieder Sclerotien bilden können.

Es mag auffallend ſcheinen, daß als Beiſpiel eines allverbreiteten Schimmelpilzes ſoeben ein ſpecieller Bewohner von Rebenblättern beſchrieben wurde. Mycelium und Conidienträger von Botrytis cinerea, oder richtiger geſagt, ſolche, welche von den beſchriebenen nicht unterſchieden werden können, ſind aber in der That allverbreitete Schimmel auf abgeſtorbenen Pflanzentheilen jeglicher Art — faulende Weinberen, „ſchimmlige" Pflanzentheile in feuchten Gewächshäuſern ſind Orte, an denen ſie kaum je fehlen, reife Kürbiſſe, abgeſtorbene ſaftige Stengel der verſchiedenſten Gewächſe werden von ihnen oft auf Strecken von mehreren Quadratzollen bedeckt. Auch fehlt es auf letztgenannten Subſtraten nicht an Sclerotien, die oft etwas größer, als die eben beſchriebenen, ſonſt in allen Stücken gleich gebaut ſind. Auch Conidienträger ſieht man von dieſen Sclerotien in der eben beſchriebenen Weiſe oft maſſenhaft producirt werden. Geſtielte Schlauchfruchtträger hat man dagegen nur ſelten beobachtet und dann immer zwar den von Rebenblättern ſtammenden ſehr ähnliche, aber doch in manchen Einzelheiten von ihnen verſchiedene. Es iſt möglich, daß dieſe verſchiedenen Schlauchfruchtformen verſchiedenen, wenn auch ſehr nahe verwandten Arten angehören, welche Arten in den Conidienträgern und den Sclerotien bis jetzt keine ſcharfen Unterſchiede haben auffinden laſſen; oder mit andern Worten, daß die allverbreiteten Conidienträger, welche wir für ſich allein jetzt alle zu Botrytis cinerea rechnen müſſen, einigen nächſtverwandten, durch ihre Schlauchfrüchte unterſchiedenen Pilzſpecies angehören. Dies der Grund, warum ſich die obige Beſchreibung zunächſt an die eine, in ihrem Entwicklungs-

gange vollständig bekannte Form von der Rebe hielt.. — Es kann jetzt zu dem Gesagten hinzugefügt werden, daß von den mancherlei pflanzlichen Substraten nur solche die Sclerotienbildung ermöglichen, welche einigermaßen massiges und derbes Gewebe zeigen, wie viele Laubblätter, Kürbisse, stärkere Stengel ꝛc. Auf sehr zarten und hinfälligen Theilen, wie z. B. Blumen, unterbleibt die Sclerotienbildung so gut wie immer, es wird nur fädiges Mycelium und meist sehr reichliche Conidienträger gebildet, der Pilz pflanzt sich auf diesen Substraten also nur in der einen soeben genannten Form fort.

Mit der Kenntniß der Zusammengehörigkeit der beschriebenen Formen in einen Entwicklungskreis stand es lange Zeit ähnlich wie mit Aspergillus: bis man neuerdings den Entwicklungsgang genau studirt hatte, hielt man die Conidienträger, die Sclerotien, die Schlauchfrüchte für je besondere und verschiedenen Gattungen angehörige Pilzarten. Die ersten standen, als Botrytis cinerea, Botrytis vulgaris u. s. f., in der Gattung Botrytis (auch Polyactis genannt); die zweiten führten den Namen Sclerotium mit anderen ähnlichen knollenförmigen Bildungen als Gattungsnamen (Scler. durum, Scler. echinatum hießen die Artnamen der zunächst hierher gehörenden Formen) — der ehemalige Gattungsname wird jetzt zur Bezeichnung eines vielen Gattungen zukommenden Organs oder Entwicklungszustandes verwendet; die Schlauchfrüchte endlich stehen in der formreichen Gattung der Becherschwämme, Peziza, Peziza Fuckeliana ist speciell die Form auf Rebenblättern genannt worden.

Es ließe sich hier nun noch eine große Anzahl verbreiteter Formen anfügen, welche bei großer Verschiedenheit in den Einzelgestalten mit Aspergillus glaucus und Botrytis cinerea insofern übereinstimmen, als sie auf dem aus den Sporen entstehenden Mycelium bei voller Entwicklung successive bilden Conidien

(und deren oft zweierlei Formen) und Schlauchfrüchte. Bei der Unmöglichkeit, diese weiteren Formen auf dem zugemessenen Raume einigermaßen eingehend zu besprechen, dürfte es aber zweckmäßiger sein, zu einem Beispiele etwas anderer Art als die bisherigen überzugehen.

Mucor stolonifer (Fig. 3) ist der Name eines stattlichen Schimmels, der als weiß-wolliger Ueberzug mit schwarzen gestielten Köpfchen, zumal auf saftigen Früchten überlästig werden kann, übrigens auch andere organische Körper nicht verschmäht. Wie bei den oben beschriebenen Pilzen beginnt seine Entwicklung (meistens) mit der Bildung eines Myceliums, welches dem von Aspergillus ähnlich, wie dieses auch im Substrate verbreitet, dadurch aber ausgezeichnet ist, daß seine reichverzweigten Fäden querwandlos, also lange verästelte Schläuche sind. Erst in späteren Entwicklungsstadien treten in ihnen öfters Querwände in ordnungsloser Vertheilung auf. Von diesem im Substrat verbreiteten Mycelium erheben sich zunächst sehr dicke und querwandlose Schläuche, — Stolonen, Ausläufer (*s*) — schräg in die Luft, wachsen bis zur Länge von ½ Zoll und darüber, senken dann ihre Spitze zur Unterlage und treiben sofort von dieser aus dreierlei Aeste. Die einen dieser erheben sich senkrecht zur Unterlage, werden 1—2 Linien lang und bilden dann an ihrem Ende einen kugeligen, sporenbildenden Behälter — Sporangium (*p*); sie können hiernach Sporangienträger heißen. Sie entstehen am bezeichneten Orte zu 1—6, wo zu mehreren, leicht divergirend vom Substrat aufsteigend. — Die anderen, neben der Basis der Sporangienträger entspringend, werden zu Wurzelhaaren: sie schmiegen sich als ungemein reich verzweigte Schläuche dem Substrat an und befestigen die Sporangienträger an dieses. — Die dritten, meist je 2, nehmen die Eigenschaften von Stolonen an, an ihrer Spitze wiederholt sich der gleiche Verästelungsproceß. Er

kann ſich bei hinreichender Nahrungszufuhr mehrmals hintereinander wiederholen, der Pilz alſo durch mehrmalige ſucceſſive Stolonenbildung auf ein Paar Zoll im Umkreiſe des ernährenden Subſtrats ſich ausbreiten, und zwar über beliebige Körper, auf denen ſich die Wurzelhaare fixiren. Schließlich hört die Stolonenbildung auf, die Ausbreitung erreicht damit ihre Grenze.

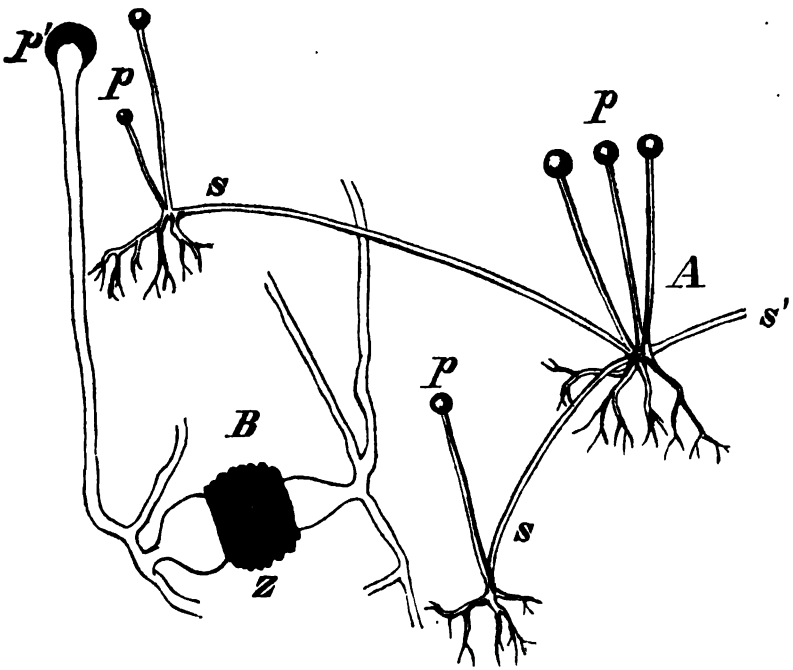


Fig. 3. Mucor stolonifer.

A, ſchwach, *B* etwa 60 mal vergrößert.

A. *s'* Ende eines Ausläufers (stolo), welcher ſich in 3 Sporangienträger (*p*), ein Büſchel Wurzelhaare und 2 Stolonen zweiter Ordnung (*s*) verzweigt hat; die Enden letzterer wiederum mit Sporangienträgern (*p*) und Wurzelhaaren.

B. *s* Zygoſpore mit ihren Trägern. Von den Fäden, denen dieſe anſitzen, entſpringt ein Sporangienträger *p'*, deſſen Sporangium ſchematiſch im Längsſchnitt gezeichnet iſt.

Die Sporangienträger ſchwellen an ihren Enden zu kugeligen, protoplasmareichen Blaſen an, die ſich bald von ihrem cylindriſchen Träger abgrenzen durch eine Querwand. Die Geſtalt dieſer iſt von Anfang an nicht flach, ſondern ſtark kuppelförmig nach oben gewölbt, der von ihr nach oben abgegrenzte Hohlraum daher von der Form eines ſtark gekrümmten Meniscus (*p'*). Ihre Anſatzlinie liegt ziemlich hoch über dem unteren Ende der Kugelanſchwellung. Jener meniskenförmige Hohlraum iſt die Bildungsſtätte der Sporen — Sporangium, Sporenmutterzelle. Das ganze Protoplasma, welches ihn anfüllt, zerfällt mit einem Male in eine große Zahl polyedriſcher Portionen, die ſich alsbald mit je einer beſonderen Haut umgeben und mehr oder weniger abrunden, um ebenſoviele Sporen darzuſtellen; die dünne Wand des Sporangiums, welche ſie miteinander oben und außen umgiebt, wird mit der Sporenreife brüchig, um bald zu zerfallen und die dann ebenfalls bald abfallenden Sporen frei zu legen. Die gewölbte, das Sporangium unten abgrenzende Querwand bleibt mit dem Träger ſtehen, als ein kuppelförmiger Körper, an dem die Anſatzlinie der Außenwand in Form einer Ringleiſte angedeutet bleibt, unnöthiger Weiſe Säule, Columella genannt. Sie erhält nach der Reife mit dem Träger und den Wurzelhaaren oft große Derbheit und lebhaft braunes oder violettſchwarzes Colorit, die Wurzelhaare dabei zahlreiche Querwände. — Sowohl die Sporangien als die Columella haben die beſchriebene Geſtalt im turgiden, waſſerreichen Zuſtande. Wenn ſie durch Verdunſtung etwas welk werden, ſo ſinken ſie von oben nach unten zuſammen, zur Geſtalt einer concavconveren Linſe oder eines Hutpilzes, um bei erneuter Waſſerzufuhr die urſprüngliche Turgeſcenzform wieder anzunehmen — einfache, aber vielfach mißverſtandene Verhältniſſe.

Die Bildung der Stolonen und die Anordnung der Sporan-

gienträger an ihnen, nicht minder beſtimmte, hier bei Seite zu laſſende Structurverhältniſſe der einzelnen Sporen ſind der in Rede ſtehenden Art eigenthümlich. Die Entwicklung des Sporangiums und der Sporen in ihm finden ſich bei den zahlreichen Arten der Gattung Mucor im Weſentlichen gleichförmig wieder. Die Sporenentwicklung mag bei oberflächlicher Betrachtung mit der in den Aſcis von Botrytis cinerea und Aspergillus inſofern Aehnlichkeit zeigen, als in beiden Fällen die Sporen innerhalb ihrer Mutterzelle, nicht durch Abſchnürung, entſtehen. Eine tiefgreifende Verſchiedenheit iſt aber dennoch vorhanden, indem in jenen Aſci einzelne Portionen des in ſeiner Totalität fortbeſtehenden Protoplasmas ſich als Sporen gleichſam ausſondern, bei den Mucorſporangien aber das ganze Protoplasma ſimultan in Sporen ſich theilt.

In vielen Fällen beobachtet man an Mucor stolonifer nur die beſchriebenen Erſcheinungen. Höchſtens kommt noch dieſes hinzu, daß aus dem Mycelium direct einzelne Sporangienträger hervorwachſen, welche den von den Stolonen producirten in allen Stücken gleich ſind.

Unſer Pilz hat aber noch andere Fortpflanzungsorgane, Copulationszellen, Zygoſporen. Ihre Bildung wurde bisher nur in warmer Sommerszeit und vorzugsweiſe auf ſäuerlichen Obſtfrüchten, hier aber oft maſſenhaft beobachtet. Zur Zygoſporenbildung treibt das Mycelium Aeſte, welche auf der Oberfläche des Subſtrats kriechend, reich verzweigt und vielfach ſich kreuzend, heranwachſen. An den Punkten, wo 2 Aeſte ſich kreuzen, treibt jeder eine kurze Ausſackung, welche mit ebener Endfläche der gleichartigen des anderen feſt anliegt. In dieſer Verbindung wachſen beide miteinander zu gewaltiger Größe heran, zuſammen einen ſpindelförmigen Körper, jede einzelne eine Keule oder etwa einen Kegel darſtellend, deſſen ebene Grundfläche die Berührungs-

fläche der beiden Ausſackungen iſt. Sie erreichen dabei eine Dicke, welche die ihres Tragfadens mehrmals übertrifft, in ihnen ſammelt ſich maſſiges Protoplasma. Nahe der Berührungsfläche und dieſer parallel tritt nun in jeder Keule eine Scheidewand auf, das breite Ende als beſondere kurz cylindriſche Zelle — Copulationszelle, — von dem übrigen keuligen Theile, dem Träger der Copulationszelle abgrenzend. Beide Copulationszellen eines Paares ſind ziemlich conſtant ungleich: die eine ſo hoch als breit, die andere nur halb ſo hoch. Beide verſchmelzen nun zu einer, indem die trennende, der urſprünglichen Berührungsfläche entſprechende Querwand aufgelöſt wird. Das Product der Verſchmelzung, die Zygoſpore (*z*) wächſt nun weiter heran, unter Annahme von Kugel- oder Tonnenform, ſie erhält eine ſehr dicke Haut, welche ſchließlich aus mehreren Schichten beſteht, und eine mit Ausnahme der Anſatzflächen an die Träger grobwarzige Oberfläche; zur Zeit völliger Ausbildung ſitzt ſie als ſchwarze, von dichtem fettreichen Protoplasma erfüllte runde Zelle zwiſchen dem erſt mitwachſenden, ſchließlich vertrocknenden Trägerpaare (*z*). Nachträglich treiben dieſelben Fäden, welche Zygoſporen bildeten, oft dicht neben dieſen, auch einzelne Sporangienträger von oben beſchriebener Beſchaffenheit.

Was die Keimung der Sporen und Zygoſporen unſeres Mucor betrifft, ſo verhalten ſich die erſteren den Aſpergillus-Conidien im weſentlichen ähnlich; auf geeignetem Subſtrat treiben ſie Keimſchläuche, dieſe wachſen zu einem Mycelium heran, von dem der beſchriebene Bildungsproceß von neuem ausgeht. — Anders ſteht es mit den Zygoſporen. Kommen dieſelben nach der Reife auf feuchten Boden, ſo treiben ſie allerdings auch einen Keimſchlauch, der von der innerſten Schichte der Wand umgeben die äußere ſprengt und ins Freie tritt — um ſich aber hier nicht zum Mycelium zu entwickeln, ſondern, auf Koſten der in der

Zygoſpore aufgeſpeicherten Nährſtoffe wachſend, ſich aufzurichten und zu einem den oben beſchriebenen gleichen Sporangienträger auszubilden.

Mit der Reife und Keimung der von ihm erzeugten Sporen beginnt der beſchriebene Entwicklungs-Cyclus von neuem. Hier muß nun freilich das Geſtändniß abgelegt werden, daß die Keimung und Keimungsproducte der Zygoſporen von Mucor stolonifer noch nicht direct beobachtet ſind, die Beſchreibung derſelben vielmehr nach Beobachtungen an anderen Arten der Gattung gegeben iſt; dieſe ſind dem M. stolonifer aber überhaupt, und beſonders in der Zygoſporenbildung ſo ähnlich, daß unbedenklich geſagt werden darf, die Zygoſporen unſerer Species keimen wie die jener anderen.

Ein Rückblick auf die beſchriebenen Pilze, denen ſich eine Menge ähnlicher anreihen ließen, zeigt für ihren Entwicklungsgang das Gemeinſame, daß derſelbe ſeinen Höhepunkt, meiſt auch der Zeit nach ſein Ende erreicht mit der Bildung eines der Fortpflanzung dienenden Körpers, welcher von allen Theilen des Pilzes die größte Complication des Baues und der Entſtehungsgeſchichte zeigt. Wir bezeichnen die Bildung dieſes Körpers zum Unterſchiede von anderen Arten der Fortpflanzung als die Fructification; die Zygoſporen ſind für Mucor, die Schlauchfrüchte für Botrytis und Aspergillus die Fructificationsorgane. Bei den Pilzen, welche wir genauer kennen, finden wir jeweils ein beſtimmtes Fructificationsorgan bei jeder Species. Der Copulationsproceß, welcher für Mucor dargeſtellt wurde, iſt ein Vorgang, welcher ſich an die Proceſſe geſchlechtlicher Zeugung, wie ſie bei niederen Pflanzen bekannt ſind, unmittelbar anſchließt als eine beſondere Form dieſer Proceſſe. Die Schlauchfrucht von Aspergillus iſt, wie hier nur angedeutet werden konnte, ein Product geſchlechtlicher Zeugung. Dasſelbe iſt außer Zweifel für

einige nicht hierher gehörige Pilzformen, und es ſind Andeutungen genug vorhanden dafür, daß die von Botrytis und von der ſehr großen Zahl der mit Schlauchfrüchten verſehenen Pilze ſowohl wie die Fructificationsorgane nicht ſchlauchbildender Pilze ſämmtlich ſexueller Zeugung ihre Entſtehung verdanken. Jedenfalls iſt ſoviel gewiß, daß jene ſporenbildenden Schläuche, Asci, wie ſie beſchrieben wurden, immer nur der Fructification in dem bezeichneten Sinne des Wortes bei den betreffenden Pilzen angehören.

Auf dem Wege ihrer Entwicklungsbewegung, welcher mit der Fructification ſein Ziel erreicht, bilden viele Pilze — nicht alle — noch andere der Fortpflanzung dienende, immer ungeſchlechtliche Organe, die im Gegenſatz zur Fructification *Propagationsorgane* genannt werden können, und die vielfach, wie in unſern Beiſpielen, vermöge der großen Zahl, in der ſie auftreten, der Vermehrung der Species ganz vorzugsweiſe dienen. Die *Conidien* unſerer Beiſpiele, die Sporangien und Sporen von Mucor gehören dahin. Es giebt ſelbſt Pilze, welche der Propagationsorgane mehrerlei bilden, wie unten anzuführende Beiſpiele zeigen werden; jede Art zeigt in dieſen Beziehungen ihre ſcharf ausgeprägten Eigenthümlichkeiten. Jede dieſer Arten iſt ſonach nicht durch *eine* beſtimmte *Form*, in der ſie auftritt, ſondern durch eine beſtimmte *Entwicklungsbewegung* ausgezeichnet, in der ſucceſſive oder in beſtimmter Abwechſelung *verſchiedene* Formen, zumal der Fortpflanzungsorgane, auftreten; durch eine beſtimmten Regeln folgende *Pleomorphie*, wie die Erſcheinung genannt wird. Die meiſten, aber wie ſchon geſagt wurde, nicht alle bekannten Pilze ſind in Beziehung auf ihre Fortpflanzungsorgane pleomorph. Die verſchiedenen Organe pleomorpher Arten entſtehen auf dem Mycelium meiſt nicht gleichzeitig, letzteres erreicht oft, zumal bei nicht völlig genügenden

Vegetationsbedingungen, das Ziel des Entwicklungsganges, die Fructification nicht, bildet nur Conidien oder andere Propagationsorgane, wie die beschriebenen Beispiele lehren; sehr selten tritt der umgekehrte Fall, Ueberspringung der Conidienbildung ein.

Nach diesen Erörterungen läßt sich zunächst die Frage, was Schimmel ist, für die betrachteten Beispiele bestimmter, als Eingangs möglich war, dahin beantworten: Es sind fadenförmige Mycelien mit fadenförmigen Fruchtträgern von Mucor und von Pilzen, welche durch Schlauch-Fructification characterisirt, demnach Schlauchpilze, Ascomyceten genannt sind. Für die meisten Schimmelpilze gilt jedenfalls genau dasselbe; manche mögen zu pleomorphen Pilzarten gehören, welche, der Form ihrer Fructification nach, anderen Abtheilungen als denen von Mucor und Ascomyceten einzureihen sind.

Aus den obigen Erörterungen ergibt und erklärt sich ferner, daß man nicht immer die einzelnen Formen einer Species beisammen und in deutlichem Zusammenhange miteinander, daß man die Propagationsorgane häufiger finden wird als Fructificationen. Wo solche einzelne Formen auftreten, werden dieselben — und die Erfahrung bestätigt dies in allen Fällen — mit Propagations- oder Fructificationsformen, deren genetischer Zusammenhang bekannt ist, Aehnlichkeiten zeigen, vergleichbar sein und ihre morphologische Bedeutung hiernach mit einiger Sicherheit bestimmen lassen; ein nach Art der Conidienträger von Botrytis und Aspergillus Sporen abschnürender Apparat also z. B. für Propagationsform, Conidienträger zu halten sein, Sporenschläuche (Asci) aber immer für Fructificationsorgane.

Von einer ziemlichen Anzahl häufiger Schimmel kennt man erst einzelne Formen, die nach diesen Grundsätzen zu beurtheilen sind. Einige Beispiele solcher unvollständig bekannter Arten sollen zunächst hier folgen.

Wenn man ganz frischen Pferdemist in eine feuchte, abgeschlossene Atmosphäre, also z. B. unter eine Glasglocke bringt, so erscheint nach wenigen Tagen fast ausnahmslos auf seiner Oberfläche eine riesige weiße Schimmelvegetation. Aufrechte stark haardicke und bis über zolllange Fäden erheben sich über die Oberfläche, jeder derselben zeigt alsbald an seinem Ende ein kugeliges, nach und nach schwarz werdendes Köpfchen, dessen nähere Untersuchung lehrt, daß es in allen Hauptpunkten mit den Sporangien des Mucor stolonifer übereinstimmt. Man stellt die Form, von der die Rede ist, daher in die Gattung Mucor, ihr Artname ist Mucor Mucedo (Fig. 4). Jene weißen Fäden sind ihre Sporangienträger. Sie entspringen von einem in dem Miste verbreiteten (daselbst zuerst vorhandenen), dem unseres M. stolonifer ähnlichen Mycelium. Sie treten einzeln an demselben auf, nicht büschelweise an Stolonen. Hierin liegt ein Hauptunterschied dieser und anderer Arten von M. stolonifer. Für die vorliegende Art sind noch gewisse hier nicht zu erörternde Formeigenthümlichkeiten des Sporangiums und die kleinen, länglich cylindrischen, einzeln betrachtet ganz glatten und farblosen Sporen characteristisch. Säet man letztere in geeignete Medien, z. B. Zuckerlösungen, so schwellen sie an, treiben Keimschläuche und diese wachsen rasch zu einem wiederum die gleichen Sporangienträger bildenden Mycelium heran (*A*). Es läßt sich dieses leicht auf den mannigfaltigsten organischen Körpern erziehen, und M. Mucedo kommt daher auch spontan auf allen möglichen des Verschimmelns fähigen Körpern vor, auf dem oben genannten nur meist am schönsten und reichsten.

Die Sporangienträger sind anfangs immer unverzweigt und ohne Querwände. Nach Reifung des Sporangiums auf ihrem Ende treten in ihrem Innenraume oft Querwände in ordnungsloser Stellung und Zahl und an ihrer Oberfläche Zweige ver-

ſchiedener Zahl und Größe auf, deren jeder an ſeinem Ende wiederum ein Sporangium bildet (*A*). Von den erſtentſtandenen ſind dieſe ſpäter erzeugten Sporangien oft gar nicht, oft aber dadurch verſchieden, daß ihre Wand ſehr derb iſt, bei der Reife

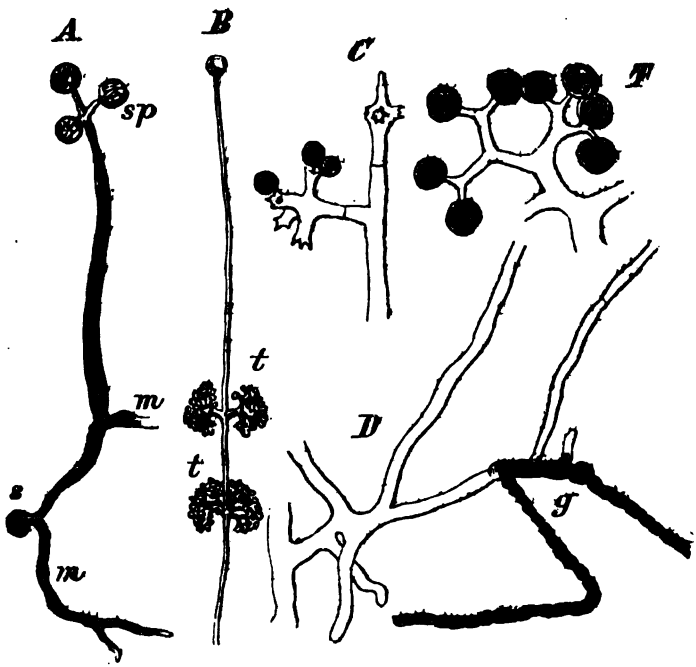


Fig. 4. Mucor Mucedo.

A (Vergr. 100) *s* keimende Spore, von der Mycelienfäden (*m*) und von dieſen ein vorgeneigter Sporangienträger mit 3 Sporangien (*sp*) entſpringt.

B (ſchwach vergr.) Ende eines Sporangienträgers mit einem großen Sporangium auf dem Scheitel und 2 Wirteln ſporangiolentragender Aeſtchen (*t*).

T Ende eines ſolchen Aeſtchens, mit reifen Sporangiolen (Vergr. 200).

C Zweigende eines Conidienträgers, 3 Conidien ſitzen noch an, die übrigen abgefallen (Vergr. 390).

D (Vergr. 190) Stück eines Mycelienfadens, von deſſen Zweigen zwei (*g*) in zahlreiche kurze Glieder, = Gemmen, getheilt ſind. Aus einer Cultur in Zuckerlöſung.

nicht zerfällt, ſondern nur unregelmäßig zerreißend oder unverſehrt die Sporen umſchließend beim Abwelken des Pilzes ſchließlich zu Boden fällt. Die Querwand, welche die Sporangien von ihrem Träger trennt, iſt bei den erſtgebildeten, immer relativ ſtärkeren Sporangien ſehr ſtark convex, dem Namen Säule alle Ehre machend, bei den ſpäter entſtehenden, oft kleinen, und bei ſolchen ſchwacher, kümmerlicher Exemplare meiſt weniger gewölbt, zuweilen ſelbſt ganz eben.

Nach ein Paar Tagen treten in der Regel auf der Miſtcultur zwiſchen den beſchriebenen Sporangienträgern ihnen ähnliche Fäden auf, welche für das bloße Auge mit einer oder einigen über einander ſtehenden feinen weißen Krauſen verſehen zu ſein ſcheinen (*B*). Wo eine ſolche ſteht (*t*), entſpringen auf gleicher Höhe rings um den Faden meiſt 2—4 rechtwinklig abſtehende Aeſtchen. Jedes dieſer verzweigt ſich nach kurzem einfachen Verlaufe gabelig, die gleiche Gabelung wiederholt ſich durch mehrere Ordnungen und in abwechſelnden Ebenen, derart, daß die Zweigenden ohngefähr in die Oberfläche einer Kugel zu ſtehen kommen. Schließlich ſchwillt jedes Zweigende zu einem kleinen, kugeligen, durch ebene Querwand ſich abgrenzenden Sporangium an, (Sporangiolum genannt zum Unterſchied von den großen), in welchem einige, meiſt 4, Sporen in der bekannten Weiſe gebildet werden (*T*).

Für ſich allein ſehen die Sporangiolen mit ihren reich verzweigten Trägern ſo eigenthümlich aus, daß man ſie für etwas ganz anderes als Organe des Mucor Mucedo halten kann und früher auch wohl gehalten hat. Daß ſie zu letzteren in der That gehören, ergibt ſich ſofort daraus, daß die ſie tragenden Hauptfäden nicht immer, aber ſehr oft mit einem der für M. Mucedo charakteriſtiſchen großen Sporangien endigen (*B*); noch evidenter wird es, wenn man die Sporen der Sporangiolen ausſäet, denn bei der Keimung entwickelt ſich aus ihnen ein Mycelium, welches nebeneinan-

der einfache Träger großer Sporangien und ſolche von Sporangiolen bilden kann, erſtere wohl immer in beträchtlich vorwiegender Menge, oft ausſchließlich. Unterſucht man eine große Menge von Exemplaren, ſo finden ſich ſogar alle möglichen Mittelformen zwiſchen den einfachen oder wenig veräſtelten Sporangienträgern und den typiſchſten Sporangiolenkrauſen, und man kommt ſchließlich zu dem Reſultat, die letzteren einfach in die Reihe der Variationen, der Schwankungen in der Geſtalt zu ſtellen, welche die Sporangienträger von Mucor Mucedo wie jede andere typiſche organiſche Form innerhalb beſtimmter Grenzen zeigt.

Nach der hervorgehobenen Uebereinſtimmung mit M. stolonifer im Bau von Mycelium und Sporangienträgern iſt mit Sicherheit zu erwarten, daß M. Mucedo auch Zygoſporen als Fructificationsform bilde. Dieſe ſind ſogar, wenn ich nicht irre, geſehen worden und denen das M. stolonifer höchſt ähnlich; mit gehöriger Beſtimmtheit jedoch jedenfalls noch nicht bekannt.

Dagegen kommt nun dem M. Mucedo eine weitere, von den Sporangien und ihren Producten verſchiedene Form von Propagationsorganen zu, welche dem M. stolonifer fehlen und der oben gebrauchten Terminologie nach Conidien, beziehentlich Conidienträger zu nennen ſind. Auf der Miſtcultur (auf anderem Subſtrat ſind ſie jedenfalls ſehr ſelten) treten letztere gleichzeitig oder meiſt etwas ſpäter auf als die Sporangiolenträger und ſind dieſen für das bloße Auge nicht unähnlich. Anders bei genauer Unterſuchung. Ein vom Subſtrat ſich erhebender ſtarker, querwandloſer Faden theilt ſich in etwa 1‴ Höhe meiſt dreigablig durch mehrere Ordnungen. Die Gabeläſte letzter Ordnung tragen unter ihrer meiſt haarförmigen Spitze kurze abſtehende Zweiglein, und dieſe, oft auch die Hauptäſtenden ſelbſt ſchnüren auf ihrem etwas verbreiterten Scheitel mehrere Sporen, Conidien neben einander ab, ganz in der für Botrytis cinerea beſchriebenen Weiſe;

auf einem Endzweiglein werden deren etwa 15—20 gebildet. (*C.*) Die Einzelheiten und öfters vorkommenden Variationen der Verzweigung mögen hier unerörtert bleiben. Nach Abschnürung der Conidien sinken ihre Träger nach und nach zusammen und gehen zu Grunde. Die reifen Conidien selbst sind kugelrund, ihre Oberfläche meist kaum gefärbt und fast völlig glatt (*C*).

Nach dem Mitgetheilten liegt von vornherein der Gedanke sehr fern, daß unsere Conidienträger dem Entwickelungskreise von Mucor Mucedo angehören und Berkeley hatte gewiß recht, wenn er sie, nach einfacher Untersuchung der fertigen, vereinzelten Form für der Botrytis cinerea verwandt hielt und Botr. Jonesii (nach dem Entdecker) nannte. Warum gehören sie nun doch zu Mucor? Das gesellige Vorkommen beweist hier für sich natürlich so wenig ein genetisches Zusammengehören wie anderwärts. Versuche, den Ursprung der Conidien- und Sporangienträger von einem und demselben Myceliumfaden nachzuweisen, etwa wie bei Aspergillus, können vielleicht einmal gelingen. Bis jetzt war dies nicht der Fall, und wer je versucht hat die Fadenmasse einmal zu entwirren, welche bei einer bis zur Conidienbildung vorgeschrittenen Mucorvegetation das Substrat bedeckt und durchwuchert, der wird sich über das Mißlingen nicht wundern.

Der auf das gesellige Vorkommen und äußerliche Aehnlichkeit gegründete Verdacht des Zusammengehörens findet aber seine volle Rechtfertigung, wenn man die Conidien in geeignete Medien z. B. Zuckerlösungen aussäet. Sie keimen hier und produciren ein Mycelium, welches dem für M. Mucedo bekannten in jeder Hinsicht und vor allem darin gleicht, daß es reichlich die typischen Sporangien desselben auf ihren Trägern erzeugt. Letztere sind sogar bis jetzt allein, Reproduction von Conidienträgern noch nie an dem aus Conidien erwachsenen Mycelium beobachtet worden.

Die beschriebenen Entwickelungserscheinungen treten in M.

Mucedo dann ein, wenn er (die erforderlichen Nährstoffe selbstverständlich enthaltendes) feuchtes und dem freien Zutritt der atmosphärischen Luft ausgesetztes Substrat bewohnt. Sein in letzterem verbreitetes Mycelium stellt, wie schon angedeutet wurde, zunächst verästelte starke Schläuche dar, ohne Querwände, die Aeste höherer Ordnungen meist in äußerst reichliche und höchst fein endigende Zweige getheilt. In dem älteren Mycelium treten oft Querwände da und dort auf. An alten Mycelien und wohl auch Sporangienträgern, deren Inhalt größtentheils zur Sporenbildung verbraucht und deren Substrat für unsern Pilz erschöpft ist, grenzen sich nicht selten einzelne kurze, von Protoplasma erfüllt bleibende Stücke durch Querwände als besondere Zellen ab, um, in geeignete Entwickelungsbedingungen gebracht, gleich Sporen zu keimen, d. h. zu einem neuen fruchtbaren Mycelium heranzuwachsen. Man hat diese Zellen Gemmen, Brutzellen genannt, und solchen vegetativen Knospen und Sprossen blattbildender Gewächse passend verglichen, welche nach dem Absterben der übrigen Vegetationsorgane entwickelungsfähig zurückbleiben, um unter geeigneten Bedingungen zu neuen vegetirenden Stöcken auszuwachsen; wie z. B. die Brutzwiebeln der Laucharten u. a. m.

Bringt man vegetirendes Mycelium von Mucor Mucedo in ein Medium, welches zwar die geeigneten Nährstoffe enthält, aber vom freien Luftzutritt abgeschlossen ist, so erfolgt Sporangienbildung nur kümmerlich oder gar nicht, um so reichlicher tritt Gemmenbildung ein. Einzelne interstitielle Stücke der Astenden oder Aeste oder selbst ganze Zweigsysteme füllen sich strotzend mit fettreichem Protaplasma, die kurzen Stücke und Enden grenzen sich durch Querwände zu besonderen, oft tonnen- oder kugelförmig anschwellenden Zellen ab, die längeren wandeln sich durch Querwandbildung in Ketten ebensolcher Zellen um (Fig. 4, D. bei g),

letztere erhalten nach und nach oft derbe dicke Wände, ihr Fettinhalt formt sich oft zu zahlreichen Tropfen von nicht selten sehr regelmäßiger Kugelform und gleicher Größe. Aehnliche Erscheinungen treten nach Aussaat keimfähiger Sporen in besagte von der Luft abgeschlossene Medien ein. Entweder werden kurze Keimschläuche getrieben, welche sich bald zu Gemmenreihen umbilden; oder die Sporen schwellen gewaltig an zu großen, protoplasma-erfüllten kugeligen Blasen, lassen an beliebigen oft zahlreichen Punkten ihrer Oberfläche zahlreiche Ausstülpungen hervorsprossen, die, mit schmaler Basis ansitzend, alsbald ebenfalls zu kugelig-blasigen Zellen werden und an denen sich dieselbe Sprossung, der sie ihre Entstehung verdanken, wiederholt — Bildungen, welche von ferne an die unten zu beschreibenden Hefepilze erinnern und hiernach den Namen Kugelhefe erhalten haben. (Vergl. Fig. 7, A, unten, Seite 60)! Zwischen allen erwähnten Gemmenformen findet man eine überaus mannigfaltige Reihe von intermediären Gestaltungen; alle zeigen, unter die normalen Entwickelungsbedingungen gebracht, das gleiche Verhalten, die gleiche Keimung wie die erstbeschriebenen.

Hiermit schließt die Reihe der an M. Mucedo sicher beobachteten Formen. Es möge zum Schlusse nicht unerwähnt bleiben, daß mit dem Namen Mucor racemosus eine Form bezeichnet worden ist, welche von starkem M. Mucedo meistens ausgezeichnet ist durch geringere Größe aller Theile und dadurch, daß an ihren Sporangienträgern zahlreiche zerstreute kurze, ebenfalls ein Sporangium tragende Seitenäste vorkommen. M. racemosus bewohnt die verschiedensten des Verschimmelns fähigen Substrate, Früchte, alte Speisen ꝛc. Ob er von M. Mucedo wirklich scharf unterscheidbar ist, mag hier dahingestellt bleiben. Er ist zur Gemmenbildung ganz besonders geneigt und hat durch diese den Pilzenthusiasten schon manchen Possen gespielt. So sind solche

ſchon, weil ſie in Choleradejecten auftreten, theils für ſich, theils mit anderen Dingen vereinigt, als beſonderer Pilz, Urocystis cholerae gefeiert worden, der, weil vermeintlich neu, nichts geringeres als der Erzeuger der aſiatiſchen Brechruhr, der „Cholerapilz" ſein ſollte.

Zu den unvollſtändig bekannten Schimmelformen gehört leider auch der verbreitetſte aller Schimmel, der Schimmel par excellence, Penicillium glaucum Lk. (=P. crustaceum Fries), Fig. 5, eine Form, die faſt nirgends ganz fehlt, wo Schimmel überhaupt vorkommen kann und von ſeinem Terrain oft ausſchließlich Beſitz nimmt, als dichter kurzer Ueberzug, erſt weiß, bald graublau und ſchmutzig grünlichgrau beſtäubt. Das Mycelium dieſes Pilzes ſtellt meiſt ziemlich ſtraffe, querwändige, reich verzweigte, cylindriſche Fäden dar, die jedoch auch wellig geſchlängelt vorkommen, und zuweilen einzelne oder reihenweiſe hintereinander ſtehende zu weiten Blaſen angeſchwollene Zellen zeigen. Von beliebigen Zellen des Mycels, auch von den letztgenannten blaſigen erheben ſich als aufrechte, den Myceliumfäden gleichſtarke Aeſte die Conidienträger in die Luft. Die Gliederung dieſer iſt in einfachſter Form folgende. Erſt unverzweigt, und durch einige Querwände in geſtreckt cylindriſche Zellen getheilt, bleiben ſie im Längenwachsthum bald ſtehen, ihre Endzelle ſpitzt ſich pfriemenförmig zu. Von dem

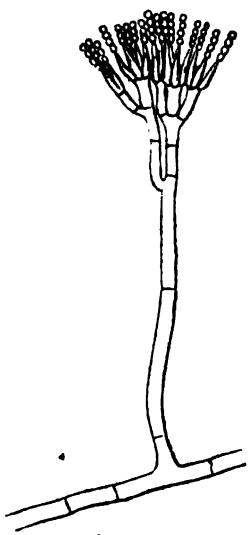


Fig. 5.
Penicillium glaucum. Conidienträger von einem Myceliumfaden entſpringend. Vergrößerung 375.

oberſten Theile der nächſtuntern Zelle aus werden gleichzeitig 1 oder 2—3 gegenüberſtehende Zweiglein getrieben, die ſich dicht neben der Endzelle, ihr nahezu parallel aufrichten und gleich ihr aus einer pfriemenförmig zugeſpitzten Zelle beſtehen. Die Enden der drei pfriemlichen Zellen ſtehen in gleicher Höhe. Bei ſtärkeren Exemplaren entſpringen auch vom oberen Ende der dritt- und ſelbſt viertoberſten Zelle Aeſte, welche ſich aufrichten und ſich nach dem angegebenen Schema verzweigen (Fig. 5). Je nach der Stärke des Exemplars ſtehen die Aeſte der verſchiedenen Ordnungen einzeln oder zu 2 und mehreren einander gegenüber. Die der letzten Ordnung nehmen immer die Pfriemenform an und richten ſich nahezu parallel in gleiche Höhe nebeneinander. Auf dem Ende eines Fruchtträgers kommt hierdurch ein je nach der Stärke der Exemplare verſchieden reiches Büſchel von pfriemenförmigen Endäſtchen zu Stande. Jedes dieſer letzteren ſchnürt nun genau wie die Sterigmen von Aspergillus ſucceſſive eine lange Reihe von Sporen — Conidien — ab, die Abſchnürung hält gleichen Schritt in allen Gliedern des Zweigbüſchels, dieſes trägt daher ſchließlich auf ſeinem Scheitel ein Bündel paralleler gleichhoher Sporenreihen, die nach der Reife leicht in die einzelnen Sporen zerſtäuben. Die Sporen ſelbſt ſind klein, kugelrund, glatt, in Maſſe geſehen von der oben angegebenen graublauen Farbe, welche eben ſie älteren Penicillium-Ueberzügen verleihen; einzeln betrachtet übrigens die Färbung nur ſchwach, oft kaum erkennbar, zeigend.

Eine niedliche, früher unter dem Namen Coremium glaucum beſchriebene Varietät des Penicillium zeichnet ſich dadurch, aber auch nur dadurch aus, daß die fruchttragenden Fäden ſich von der Unterlage erheben, feſt vereinigt zu garbenähnlichen, bis 1 Linie hohen und etwa halb ſo dicken Bündeln, auf deren Scheitel dann die Conidienbildung erfolgt.

Eine andere, nach den vorliegenden Beschreibungen als Variation hierher gehörende Form, welche zuerst in dem äußeren Gehörgange eines Patienten gefunden wurde, übrigens auch anderwärts vorkommt, gleicht dem conidientragenden Aspergillus insofern, als ihre Fruchtträger dicke einfache, am Ende blasig-kugelig angeschwollene Fäden darstellen, und auf der End-Anschwellung mit strahlig divergirenden Sterigmen dicht besetzt sind. Diese haben längliche Form, treiben an ihren Enden mehrere nebeneinanderstehende, ebenfalls divergirende einzellige Aestchen und jedes dieser schnürt wie bei der gewöhnlichen Penicilliumform eine Kette kugeliger glatter Sporen ab.

Die auf den Aspergillus-ähnlichen Trägern gebildeten Sporen sowohl wie die zuerst beschriebenen der gewöhnlichen Form keimen nach der Reifung leicht im Wasser, wässerigen Nährstofflösungen und auf feuchtem Substrat, indem sie Keimschläuche treiben, welche zu einem bald wieder Conidien erzeugenden Mycelium heranwachsen. Und zwar sind bis jetzt aus allen zur Beobachtung ausgesäten Sporen nur die gewöhnlichen büscheligen, nicht die Aspergillus-ähnlichen Conidienträger reproducirt worden.

Aus der letzterwähnten, nach Cramer's Angaben hier mitgetheilten Thatsache geht hervor, daß die beschriebenen Formen miteinander einer Species angehören. Weitere Entwicklungsglieder dieser kennt man bis jetzt nicht. Penicillium glaucum hat mit Aspergillus glaucus durch die Art seiner Sporenabschnürung und ganz besonders durch diejenigen Fruchtträger, welche als die Aspergillus-ähnlichen bezeichnet wurden, unverkennbare Aehnlichkeit. Es wird daher unbedenklich als Conidienform irgend einer Pilzspecies zu betrachten sein. Aus den eben genannten Gründen, und wegen sehr häufigen geselligen Vorkommens beider liegt ferner der Gedanke nahe, daß Penicillium in den Formenkreis von Aspergillus glaucus selbst gehören möchte, um so mehr als

bei einer nicht geringen Anzahl von Pilzen, wie ſchon gelegentlich angedeutet wurde, zweierlei Conidienbildungen und manchmal Zwiſchenformen zwiſchen denſelben vorkommen. Wäre dieſer Gedanke richtig, ſo würde unſer Penicillium ſomit dem Formenkreiſe eines bekannten Ascomyceten angehören. Es iſt nun aber bisher ſchlechterdings nicht gelungen, einen beſtimmten Nachweis hierfür zu liefern und es muß daher dahingeſtellt bleiben, wo der Formenkreis, dem dieſer gemeinſte aller Schimmel angehört, ſeinen Abſchluß findet. — An Verſuchen, Penicillium glaucum anderweitig, z. B. in dem Formenkreiſe von Mucor-Arten, von Oidium lactis und anderen unterzubringen, hat es freilich nicht gefehlt. Wie es mit denſelben ausſieht, davon ſpäter.

Zum Schluß der Beiſpiele noch ein Paar Worte über eine Form, die nicht unerwähnt bleiben darf, wenn von den gewöhnlichſten Schimmelformen die Rede ſein ſoll. Sie hat nach ihrem häufigen (aber durchaus nicht conſtanten) Vorkommen auf ſaurer Milch den Namen Oidium lactis erhalten und findet ſich außer dem genannten auf den verſchiedenartigſten Schimmelſubſtraten, ſehr häufig z. B. auch auf thieriſchen Excrementen. Auch auf menſchlichen wird ſie nicht ſelten ſein; auf denen von Cholerakranken iſt ſie gefunden, für etwas neues gehalten und Cylindrotaenium cholerae genannt worden. Aus nicht viel mehr Thatſachen als den eben genannten ſchloß dann der Entdecker des Cylindrotaenium, dieſes ſei der „Cholerapilz", der Träger des Cholera-Contagiums.

Die gewöhnliche Form des in Rede ſtehenden Pilzes (Fig. 6) erſcheint dem bloßen Auge immer ſchneeweiß; wo reichlich entwickelt in Form eines dicht-flaumigen Ueberzugs. Mit dem Mikroſkop erkennt man an ihr ein querwändiges, reich verzweigtes Mycelium (*m*), dem des Penicillium glaucum ähnlich, häufig durch große Straffheit ſeiner Veräſtelungen ausgezeichnet. Von

dem im Subſtrate verbreiteten Mycelium erheben ſich Aeſte, die nur wenig ſtärker ſind als die Myceliumfäden ſelbſt, aufrecht in die Luft als Conidienbildner. Sie erreichen verſchiedene, meiſt

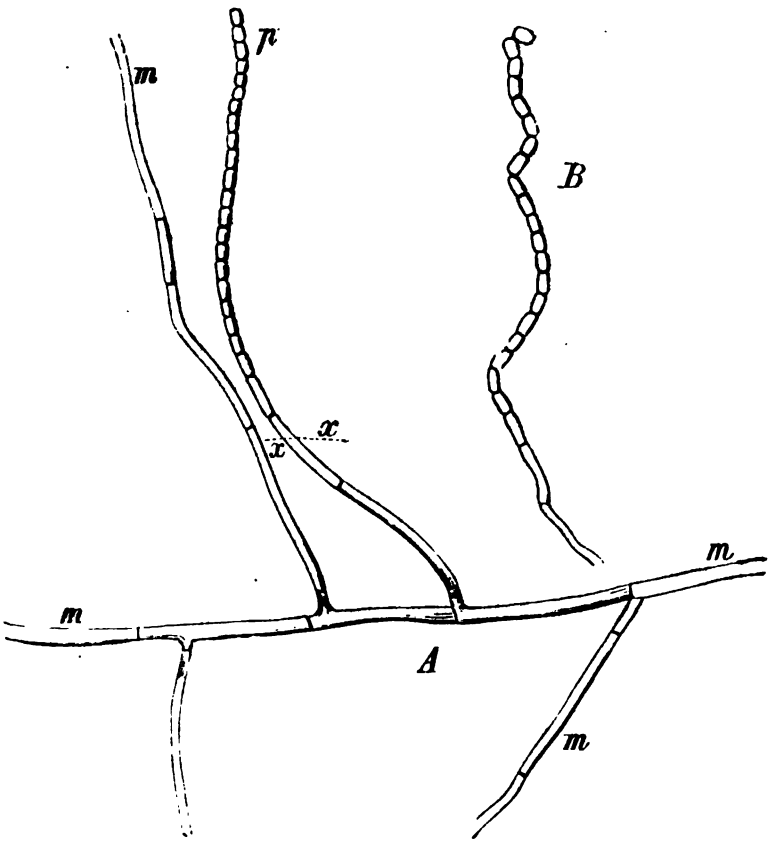


Fig. 6. Oidium lactis (Vergr. etwa 350).

A Verzweigte, in dem flüſſigen Subſtrat horizontal ausgebreitete Myceliumfäden *m* — *m*, mit einem bei der Linie *x* — *x* ſchräg in die Luft ſich erhebenden, durch Querwände in eine Kette cylindriſcher Sporen getheilten Aſte. *B* Sporenkette im Beginne der Trennung ihrer Glieder von einander.

unter ¼ Millim. bleibende Länge und theilen sich dann, mit Ausnahme eines kurzen untersten Stückes, ihrer ganzen Ausdehnung nach in eine Reihe cylindrischer Glieder, welche 1—2mal so lang als breit sind (*p*). Jedes dieser stellt eine Conidie dar. Bald nach ihrer Anlegung trennen sie sich von einander, erst unvollständig und so daß die Kette im Zickzack hin und her geknickt erscheint (*B*), bald gänzlich auseinanderfallend. Bei Cultur in flüssigem Substrat, und zumal an kümmerlichen Exemplaren werden solche Conidienzellen auch von Aesten innerhalb der Flüssigkeit gebildet. Es findet dieses unzweifelhaft statt, wenn auch bei weitem nicht so häufig als es bei flüchtiger Beobachtung den Anschein hat, bei welcher man in der Flüssigkeit massenhaft die nach der Reife abgefallenen, hie und da noch locker reihenweise vereinigten Conidien findet. Die Conidien keimen in geeignetem Substrat leicht und geben sofort einem wiederum dieselbe Form von Conidien bildenden Mycelium den Ursprung. Das beschriebene Oid. lactis wird Jeder, der die obigen Darstellungen oder etwas mehr von der Pilzlitteratur gelesen hat, für eine Einzelform aus irgend einem größeren Formenkreise halten. Es gehört in diesen, soweit die Beobachtungen reichen, noch eine andere, bisher unbeschriebene Form von Conidienträgern, deren Existenz hier nur angedeutet sein möge. Weitere Glieder derselben sind noch nicht bekannt. Freilich lauten manche Angaben anders. Denn Manche stellen das Oidium lactis einfach als Form zu Mucor Mucedo, oder zu Penicillium glaucum, oder zu beiden, leider ohne hierfür einen sichern Nachweis geliefert zu haben.

Es kann Niemanden befremden, daß es auch unter den gewöhnlichen Schimmelformen solche giebt, bei denen die Kenntniß des Formenkreises noch nicht zum vollen Abschlusse gediehen ist, denn die Verfolgung eines so vielgliedrigen Entwicklungsganges

wie der von den in Rede ſtehenden Pilzen erfordert Zeit und Sorgfalt und die eingehende Beſchäftigung mit dieſen Dingen iſt erſt neuern Datums. Dagegen wird ſich der Leſer billiger Weiſe darüber wundern, daß hier mehrmals geſagt wurde, es wird angegeben, Formen wie Penicillium, Oidium lactis — und es könnten deren noch viele andere genannt werden — gehören in den Entwicklungskreis von der und der Form, die Behauptung iſt aber grundlos. Der Unbefangene wird denken, man muß doch mit wie ohne Mikroſkop ſehen können, ob ſich ein Organismus ſo oder ſo entwickelt, gleichviel ob derſelbe Baum oder Moos oder Pilz heißt, man wird auf mißlungene Verſuche, offene Fragen, ſelbſtverſtändlich in dieſen wie in anderen Dingen gefaßt ſein müſſen, auch auf Meinungsverſchiedenheiten über Detailfragen, nicht aber auf diametral entgegengeſetzte Anſichten über das Zuſammengehören ſcharf, faſt grob characteriſirter Formen wie die genannten ſind. Daß ſolche Differenzen doch beſtehen, erklärt ſich auf einfache, für den unbefangenen Gebildeten vielleicht unerwartete Weiſe.

Um zu entſcheiden, ob irgend eine organiſche Form, ein Organ oder ein Organismus, mit einem anderen in denſelben Entwicklungskreis gehört, oder, was dasſelbe iſt, ſich aus ihm entwickelt und vice versa, gibt es ſelbſtverſtändlich nur den einen Weg zu beobachten, daß und wie der zweite aus dem erſten hervorwächſt. Wir ſehen die Anlage des zweiten entſtehen als einen Theil des erſten, ſich im Zuſammenhange mit dieſem ausbilden und ſchließlich oft ſelbſtändig werden, ſei es durch ſpontane Abgliederung von dem anfänglich vorhandenen, ſei es indem letzterer zu Grunde geht, der zweite beſtehen bleibt. Beide auseinander hervorgehende Körper ſtehen ſomit zunächſt immer als Theile eines einzigen im Zuſammenhang miteinander, in organiſcher Continuität; letztere kann früher oder ſpäter aufhören. Durch

die Beobachtung der organiſchen Continuität wiſſen wir, daß der Apfel ein Entwicklungsproduct des Apfelbaums und nicht zufällig an dieſen gehängt, daß der Apfelkern ein Entwicklungsproduct des Apfels iſt, daß aus dem Kern endlich wieder ein Apfelbaum ſich entwickelt; daß ſomit alle dieſe Körper Glieder eines Entwicklungskreiſes oder Formenkreiſes ſind. Und mit allen ähnlichen Erfahrungen des täglichen Lebens verhält es ſich ebenſo. Daß da wo ein Apfelbaum ſteht viele Aepfel am Boden liegen, oder daß an dem Orte, wo Apfelkerne geſäet ſind, Sämlinge, Apfelbäumchen aus dem Boden wachſen, hat für unſere Anſicht von dem Entwicklungsgange gar keine Bedeutung. Das erkennt Jeder im täglichen Leben an, indem er den auslacht, der meint, eine Pflaume, die unter dem Apfelbaum liegt, ſei auf dieſem gewachſen oder das Unkraut zwiſchen den Apfelſämlingen aus Apfelkernen entſtanden.

Wäre der Apfelbaum mit ſeinen Früchten und Samen mikroſkopiſch klein, ſo würde es ſich mit der Frageſtellung und der Methode der Beantwortung um kein Haarbreit anders verhalten, die Größe des Objectes kann für letztere keine Bedeutung haben, die Fragen, welche mikroſkopiſche Pilze betreffen, ſind daher denen über große Pflanzen durchaus gleich zu behandeln. Wenn bei jenen alſo behauptet wird, daß zwei Formen oder mehrere dem Entwicklungskreiſe einer Art angehören, ſo kann dies nur auf Grund des Nachweiſes ihrer organiſchen Continuität geſchehen; auf dieſen gründet ſich, was oben über den Formenkreis von Aspergillus, Botrytis, Mucor u. ſ. w. angegeben wurde. Es hat dieſer Nachweis hier oft etwas mehr Schwierigkeit, als bei größeren Pflanzen, theils wegen der Kleinheit und Zartheit, Zerreißbarkeit der einzelnen Theile, insbeſondere der meiſten Mycelien; theils wegen der Aehnlichkeit letzterer bei verſchiedenen Species und der hieraus folgenden Gefahr ſolche von verſchiedenen Arten

zu verwechſeln, theils endlich wegen des häufigen geſelligen Vorkommens verſchiedener Arten auf demſelben Subſtrat und der hieraus reſultirenden Vermengung nicht nur verſchiedenartiger Mycelien, ſondern auch verſchiedenartiger Sporen bei Ausſaaten. Bei einiger Uebung und Aufmerkſamkeit ſind dieſe Schwierigkeiten jedoch keineswegs unüberwindbar, und ſie müſſen jedenfalls überwunden, die organiſche Continuität oder Nichtcontinuität muß klar gelegt werden, wenn nicht die Frage nach dem Entwicklungsgange und Formenkreiſe der einzelnen Arten als unlösbar bei Seite gelegt werden ſoll.

So einfach und ſelbſtverſtändlich dieſe Grundſätze auch ſind, ſo hat man ſie doch nicht immer befolgt, ſondern theils einfach vernachläſſigt, theils ausdrücklich zurückgewieſen, nicht weil man ſie für falſch, ſondern weil man die Schwierigkeiten bei ihrer Anwendung für unüberwindlich hielt. Man wählte daher einen anderen Weg der Unterſuchung, man ſäete die Sporen einer Form aus und ſah dann früher oder ſpäter nach, was aus der Ausſaat geworden war — nicht aus jeder einzelnen Spore, ſondern aus der Ausſaat en gros, alſo mit anderen Worten, was an dem Orte wuchs, wo man die Ausſaat gemacht hatte. Soweit es ſich hierbei um allverbreitete und überall geſellig wachſende Formen handelt — und dieſes war in den in Rede ſtehenden Fällen immer der Fall — iſt man nie ſicher, daß nicht den Sporen der zu prüfenden Form ſolche einer anderen beigemengt ſind. Wer je eine derartige Unterſuchung aufmerkſam durchgeführt hat, der weiß, daß man im Gegentheil faſt ſicher iſt, ſolche Beimengungen zu finden, und daß ſolche da waren, läßt ſich manches Mal ſelbſt nachträglich mit Beſtimmtheit nachweiſen. Von dem ausgeſäten Gemenge werden diejenigen Sporen am leichteſten keimen und ihre Keime am ſchnellſten weiter entwickeln, denen das Subſtrat am meiſten zuſagt. Die begünſtigten Keime wer-

den die minder begünſtigten unterdrücken, beliebige beigemengte auf Koſten der zu prüfenden ſich ausbilden können. Es beſteht hier ganz das gleiche Verhältniß wie zwiſchen den Samen, Keimen und Sämlingen einer ausgeſäten Sommerpflanze und der unabſichtlich mit ausgeſäten Unkräuter, nur in noch auffallenderer Weiſe wegen der relativ raſchen Entwicklung der Schimmelpilze. Daraus, daß von letzteren eine beſtimmte Form oder ein Gemenge von mehreren an einem beſäten Punkte vorhanden iſt, läßt ſich für den genetiſchen Zuſammenhang mit einer zu prüfenden ausgeſäten alſo gar nichts ſchließen, und die Sache wird nur noch confuſer, wenn man ſchließlich die Phantaſie zu Hülfe nimmt, und die nebeneinander befindlichen Formen nach wirklicher oder vermeintlicher Aehnlichkeit auf gut Glück zu einer Entwicklungsreihe zuſammenſtellt. — Angaben über Formenkreis und Zuſammengehörigkeit, welche auf Grund ſolcher Arbeiten gemacht und nicht durch klare Darlegung der Entwicklungscontinuität begründet ſind, wie die des genetiſchen Zuſammenhangs von Mucor und Penicillium, Oidium lactis und Mucor, Oidium und Penicillium, wurden oben als grundlos zurückgewieſen.

Eine Fehlerquelle, welche bei den letztbeſprochenen groben Culturen noch mit ins Spiel kommen kann, nämlich daß fremdartige unerwünſchte Sporen von außenher in die gemachte Ausſaat gelangen, wurde bisher ganz unberückſichtigt gelaſſen. Sie iſt wichtig genug in praxi, iſt aber für unſere gegenwärtige Erörterung im Grunde mit der ſoeben beſprochenen gleichbedeutend. Ihre Wichtigkeit iſt von den Gelehrten der Engros-Cultur ganz beſonders betont, und zu ihrer Ausſchließung ſind mancherlei ſogenannte Reincultur-Apparate conſtruirt worden, zur Zerſtörung etwa im Subſtrat vorhandener und zur Abhaltung von außen kommender Sporen. Die Beimengungen zu dem Ausſaatmaterial vermögen ſie natürlich nicht zu beſeitigen. Ihren

Zweck mögen sie im übrigen erfüllen, die Fragestellung können sie aber nicht ändern und die Aufmerksamkeit und den Verstand des Beobachters zu ersetzen, vermag auch der sinnreichst construirte Apparat nicht. —

Nachdem wir nunmehr eine Anzahl Schimmelformen kennen gelernt haben, können wir daran gehen, die denselben allgemein zukommenden Eigenthümlichkeiten, insonderheit die physiologischen, in Betrachtung zu ziehen. Als Ausgangspunkt für diese können beliebige aus der Gesammtzahl herausgegriffene Beispiele dienen. Die oben angeführten sind hierfür besonders geeignet, weil physiologische Untersuchungen vorzugsweise an ihnen, weniger an anderen Pilzen angestellt worden sind.

Wer sich ein wenig umgesehen hat in dem Pflanzenreich und den festen Resultaten der Pflanzenkunde, wird vor allem erkennen, daß die Schimmelpilze zwar wie alle Einzelarten ihre Besonderheiten in Bau und Entwicklung zeigen, daß sie aber hinsichtlich der Hauptpunkte ihrer Organisation mit den typischen Gliedern des ganzen Gewächsreiches übereinstimmen, Pflanzen sind wie andere auch. Selbst die Erscheinungen des Frucht-Pleomorphismus sind ihnen oder den Pilzen überhaupt keineswegs speciell eigen; ähnliche und zum Theil ganz streng vergleichbare Erscheinungen finden sich vielmehr allgemein in der großen Reihe kryptogamer, d. h. anders als durch Blüthen sich fortpflanzender Gewächse.

Auch hinsichtlich der stofflichen Zusammensetzung aus organisirbarer und organischer, verbrennlicher Substanz und aus unverbrennlichen Mineral- oder Aschenbestandtheilen besteht zwischen Pilzen und anderen Gewächsen der Hauptsache nach volle Uebereinstimmung; wie bei letzteren ist auch bei jenen das Mengungsverhältniß der Stoffe je nach Species und Organ im einzelnen verschieden.

Demgemäß ſehen wir die Schimmelpilze im Weſentlichen auch von denſelben Vegetationsbedingungen abhängig wie die übrigen Gewächſe. Jede normale Function jeder Species iſt an beſtimmte Wärmegrade, viele, wenn auch allerdings nicht alle, an beſtimmte Beleuchtung gebunden; ſtete Waſſer- und Sauerſtoffzufuhr für die normale Vegetation unbedingt nothwendig. Aus der Gleichartigkeit der ſtofflichen Zuſammenſetzung ergibt ſich von ſelbſt, daß ihnen im großen und ganzen in den Nährſtoffen die gleichen Elemente der verbrennlichen, organiſchen und der unverbrennlichen Subſtanz zugeführt werden müſſen, wie den übrigen Gewächſen. Eine Eigenartigkeit zeigen die Pilze — aber auch alle chlorophyllfreien Nichtpilze — hinſichtlich der Aufnahme der ihre verbrennliche Subſtanz bildenden Nährſtoffe. Die chlorophyllführenden Pflanzen nehmen dieſe, wie ſchon Eingangs angedeutet wurde, auf in Form meiſt hochoxydirter anorganiſcher Verbindungen und zwar (wenn wir vom Schwefel abſehen) ihren Waſſerſtoff, Sauerſtoff und Stickſtoff in Form von Waſſer, Ammoniak- und Salpeterſäureverbindungen, ihren Kohlenſtoff in Form von Kohlenſäure. Ihre Aſſimilation, insbeſondere die Umſetzung der Kohlenſäure in die complicirten Kohlenſtoff-Verbindungen, die wir organiſche nennen, iſt an den grünen Farbſtoff, das Chlorophyll gebunden. Entſprechend dem ſteten Mangel dieſes Körpers bedürfen die Pilze zu ihrer Ernährung bereits vorgebildeter organiſcher Verbindungen und zwar iſt es, nach den durch Paſteur theils ausgeführten, theils angeregten Unterſuchungen ſpeciell ihr Kohlenſtoffbedarf, der ihnen durch ſolche geliefert werden muß. In einem Medium, welches alle übrigen Nährſtoffe in geeigneter Form, Kohlenſtoff aber nur in Kohlenſäure enthält, findet keine Maſſenzunahme eines Pilzes ſtatt; ſolche erfolgt nur, wenn eine organiſche Kohlenſtoffverbindung zugeſetzt wird. Für die darauf unterſuchten Pilze können ſehr heterogene

Verbindungen, wie Zucker, Glycerin, organiſche Säuren, Gerbſtoffe u. ſ. w. einander erſetzen. Stickſtoff kann dagegen, ſoweit die vorliegenden Unterſuchungen reichen, in Form unorganiſcher (Ammoniak, Salpeterſäure) ſowohl wie organiſcher Verbindungen aufgenommen werden; ob auch, wie behauptet wurde, als freies Stickgas aus der Luft, iſt noch näher zu unterſuchen und mag hier dahingeſtellt bleiben. Daß alle Nährſtoffe in gelöſter oder doch wenigſtens bei Berührung mit dem nahrungaufnehmenden Organe (Mycelium) löslicher Form zugeführt werden müſſen, iſt für die Pilze aus denſelben Gründen wie für die übrigen Pflanzen ſelbſtverſtändlich.

Mit dem Vegetationsproceſſe eines jeden Pilzes iſt eine ſtete Reſpiration, Athmung, d. h. Aufnahme von Sauerſtoff unter gleichzeitiger Kohlenſäureabgabe verbunden: ein Verhalten, welches wiederum mit dem aller nicht grünen Pflanzen und Pflanzentheile übereinſtimmt. Andere Gasausſcheidungen mögen hier unberückſichtigt bleiben.

Der zur Reſpiration verwendete Sauerſtoff wird, mit Ausnahme beſtimmter unten zu erwähnender Fälle, direct aus der Luft aufgenommen; die Nährſtoffe dagegen (abgeſehen von den zweifelhaften Angaben über die Aufnahme von Stickgas) durch das Mycelium aus dem Boden. Die ſtoffliche Zuſammenſetzung dieſes kommt daher für die Ernährung der Pilze in erſter Linie in Betracht. Daß auch ſeine phyſicaliſche Beſchaffenheit, Aggregatzuſtand, Conſiſtenz wenn der Ausdruck erlaubt iſt, Durchfeuchtung, für viele Arten von weſentlicher Bedeutung iſt, dafür liegen Anzeichen genug, wenn auch noch kaum ſtrenge Unterſuchungen vor.

Wenn nun auch die Vegetationsbedingungen der einzelnen Arten zumeiſt noch ſpecieller zu verfolgen und ihre Differenzen noch ſchärfer zu ermitteln ſind, ſo reicht das über dieſel-

den Bekannte und soeben übersichtlich Mitgetheilte vollkommen aus, um zu erklären, warum bestimmte Schimmelarten ausschließlich oder ganz vorzugsweise bestimmte Substrate bewohnen — z. B. Botrytis cinerea spontan fast ausschließlich abgestorbene, noch nicht desorganisirte Pflanzentheile; warum andere, wie Aspergillus, Penicillium, Mucor stolonifer auf sehr verschiedenartigen Substraten gedeihen; warum die weniger wähleriſchen Arten, wie die letztgenannten, so oft gesellig vorkommen, sei es daß sie sich mehr oder minder gleichmäßig in ihr Terrain theilen, sei es daß die eine die andere verdrängt und unterdrückt. Nach den ganz ähnlichen Erfahrungen, die Jeder täglich an größeren Pflanzen, Culturpflanzen und Unkraut vor Augen hat, ergibt sich die Erklärung so sehr von selbst, daß es ausführlicheren Eingehens auf dieselbe nicht bedarf.

Allerdings ist, wenn man Verbreitung, Geselligkeit, gegenseitige Verdrängung der Schimmelformen wie die ähnlichen Erscheinungen in der übrigen Pflanzenwelt aus der Qualität des Substrats und den sonstigen Vegetationsbedingungen erklären will, eine Voraussetzung nothwendig, nämlich diese, daß die entwicklungsfähigen Keime, Sporen, Conidien u. s. w. der einzelnen Arten auf die Substrate gelangen wie die Samen von Kraut und Unkraut auf Feld oder Wiese.

Alle sicher bekannten Thatsachen ergeben die Richtigkeit dieser Voraussetzung. Ein Rückblick auf die im Einzelnen besprochenen Formen, und die täglich zu machende Beobachtung, daß in einem einigermaßen kräftigen Schimmelrasen die Fruchtträger dicht gedrängt nebeneinander stehen, genügt, um die ungeheure Fruchtbarkeit der Schimmelpilze, zumal ihre ungeheure Productivität an Conidien und anderen Propagationszellen anschaulich zu machen, und wer große Ziffern liebt, kann sich solche für die auf einem kleinen Flächenraum producirte Conidienmenge leicht aus-

rechnen. Eine Rückerinnerung an die Einzelbeschreibungen zeigt ferner, daß die massenhaft erzeugten Sporen zumeist nach ihrer Reife sofort frei werden und verstäuben; daß sie vermöge ihrer Leichtigkeit, eben des „Stäubens", leicht durch Luftzug, durch alles was sich von einem Orte zum anderen bewegt, verschleppt und verbreitet werden können oder richtiger müssen. In Uebereinstimmung hiermit haben die in besonders sinnreicher Form von Pasteur ausgeführten Versuche, bei denen man größere Mengen Luft durch reine Baumwollbäusche oder ähnliche Körper streichen ließ, ergeben, daß sich in letzteren Sporen von gewöhnlichen Schimmelformen absetzten; und in oft überraschender Menge findet man letztere fast immer der Oberfläche beliebiger fester Körper anhaftend, mögen dieselben nach der gewöhnlichen Bezeichnung „staubig" sein oder nicht. Daß bei dieser Allverbreitung die Sporen der gewöhnlichen Schimmelformen auch auf die ihrer Keimung und Weiterentwicklung günstigen Körper gelangen müssen, wenn diese frei zugänglich sind, ist selbstverständlich. Und es kann auch geradezu behauptet werden, daß kein Fall vorliegt, in welchem Schimmel auftrat, ohne daß bei rechtzeitiger Untersuchung und gehöriger Aufmerksamkeit seine Entstehung aus seinen Sporen (Conidien u. s. w.) nachweisbar gewesen wäre. Man macht hier freilich oft noch den Einwurf, daß ja auch in verschlossenen Gefäßen oder gar im Innern unverletzter Eier, Nüsse, Schimmel öfters gefunden würde, in Räumen also, wo die Sporen nicht hinstäuben können. Die Sporen stäuben aber auf die Oberfläche solcher Körper, keimen hier bei einiger Feuchtigkeit, und die Keimschläuche, resp. die aus ihnen erwachsenden Myceliumfäden dringen in jene geschlossenen Räume ein, indem sie, wie die directe Beobachtung zeigt, den Gefäßverschluß, die Eischalen, selbst die harten und festen Membranen von

Fruchtſteinen, Nüſſen, Holzfaſern durchbohren. Jener ſcheinbare Einwurf fällt ſomit weg.

Erſcheinungen wie die letzterwähnten, zuſammen mit dem allgemeinen Auftreten der Schimmel in Körpern, welche in Zerſetzung begriffen ſind, wurden und werden bis in die neueſte Zeit vielfach als Stützen für die Anſicht aufgeführt, welche die Schimmelpilze durch ſogenannte Urzeugung, elternloſe Zeugung entſtehen läßt, d. h. nicht aus ihren Eltern entſtammenden Sporen, ſondern aus Keimen, die aus den ſchimmelbewohnten Körpern als organiſirte Zerſetzungsproducte gleichſam auskryſtalliſiren. Wir kennen bis jetzt keine ſicher conſtatirte Thatſache, durch welche dieſe Anſicht für Schimmelpilze erwieſen würde. Vielmehr folgt aus den mitgetheilten Facten und aus vielen, mit größter Sorgfalt angeſtellten Verſuchen, daß ſich Schimmel und Pilze überhaupt hinſichtlich ihrer Entſtehung, ihrer behaupteten Elternloſigkeit oder Erzeugtſeins durch Eltern in keiner Weiſe anders verhalten als die übrigen Pflanzen. Die hier nicht näher zu discutirende allgemeine Frage nach dem elternloſen erſten Entſtehen von Organismen in den verſchiedenen Schöpfungsperioden wird hierdurch nicht berührt; für ihre Entſcheidung dürften übrigens, wie hier im Vorbeigehen bemerkt ſein mag, Pilze überhaupt ſchwerlich die geeigneten Unterſuchungsobjecte ſein.

Im Gegenſatz zu der Anſicht, welche die Schimmelpilze Producte der Zerſetzung ſein läßt, erweiſen ſich dieſelben vielmehr, wie ſchon oben angedeutet wurde, als Producenten, mächtige Erreger der Zerſetzungsprozeſſe, welche an todten organiſchen Körpern auftreten. Beſtimmte Zerſetzungen treten ein, wenn ein beſtimmter Pilz ſich auf einem zerſetzungsfähigen Körper, der ihm ſelbſtverſtändlich die nöthigen Vegetationsbedingungen, von denen oben die Rede war, bieten muß, anſiedelt, ſei es ſpontan oder nach abſichtlicher Ausſaat. Sie un-

terbleiben bei Fernhaltung des Pilzes. Sie werden sistirt durch Tödtung des Pilzes; sie sind somit Wirkungen seines Lebens- oder Vegetationsprocesses.

Wir unterscheiden bei diesen Zersetzungen zweierlei Vorgänge: Verwesung und Gährungs- oder Fermentationsprocesse.

Die erstere tritt ein, wenn ein Schimmelpilz auf der freien Oberfläche seines Substrats und unter unbeschränktem Zutritt sauerstoffhaltiger Luft vegetirt. Unter Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft wird die organische Substanz des Substrats in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak verwandelt. Kohlensäure und Wasser resultiren aus der Verbindung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs der stickstofffreien Substanz in dem Substrat mit dem aufgenommenen Sauerstoff, oder, wie der übliche Ausdruck hierfür lautet, aus einer Oxydation, einer Verbrennung derselben. Letztere findet nicht, oder doch nur äußerst langsam statt, wenn caeteris paribus Sauerstoff in ausreichender Menge vorhanden, aber die Pilzvegetation ferngehalten ist. Hieraus folgt, daß letzterer den Sauerstoff aus der umgebenden Luft aufnimmt, und auf eine noch näher zu ermittelnde Weise an die Verbindungen des Substrats überträgt. Eine relativ kleine Menge der letzteren wird selbstverständlich als Material für die Vermehrung der Substanz des wachsenden Pilzes verwendet.

Derselbe Pilz, welcher bei unbeschränktem Zutritt sauerstoffhaltiger Luft Verwesung erzeugt, kann, bei Beschränkung oder Ausschließung des Zutritts atmosphärischen Sauerstoffs Fermentation, Gährung in dem Substrate erregen, d. h. Spaltung der vorhandenen organischen Verbindungen in andere, einfachere, aber von den Verwesungsproducten verschiedene.

Als Beispiel hierfür sei zunächst das Resultat einer Arbeit von van Tieghem berichtet über die Gährung des Tannins, des Galläpfel-Gerbstoffs. Es ist seit lange bekannt, daß sich die-

ſer an der Luft, unter Schimmelbildung, mit Aufnahme von Waſſer ſpaltet in Gallusſäure und Zucker. Die Schimmelpilze, welche van Tieghem hierbei beobachtete, ſind Penicillium glaucum und Aspergillus niger, eine dem A. glaucus verwandte aber gut unterſchiedene Form.

Wenn man Tanninlöſung, welcher die zur Pilzvegetation nöthigen ſtickſtoffhaltigen und mineraliſchen Stoffe zugeſetzt ſind, vom atmoſphäriſchen Sauerſtoff abſperrt, ſo bleibt ſie unverändert, mögen Pilzſporen in ſie geſäet ſein oder nicht. Ebenſo bei Zutritt beliebiger Menge Sauerſtoffs und Fernhaltung des Pilzes. Säet man dieſen in die Löſung bei Gegenwart von Sauerſtoff, ſo keimen die Sporen, der Pilz beginnt ſeine Vegetation. Läßt man ihn an der freien Oberfläche der Löſung bei illimitirtem Luftzutritt wachſen, ſo entwickelt er ſich maſſenhaft unter Verbrennung des Tannins zu Kohlenſäure und Waſſer. Beſchränkt man nach Beginn der Vegetation den Luftzutritt, und ſorgt dafür, daß das Mycelium in der Löſung untergetaucht iſt, ſo wächſt es langſam weiter, und alles Tannin wird in Gallusſäure und Zucker umgeſetzt, eine relativ kleine Quantität des letzteren wird auch hier wiederum zur Vermehrung der ſtickſtofffreien Subſtanz des Pilzes verbraucht.

Zur Erklärung dieſer veränderten Wirkung des vom unbegrenzten freien Luftzutritt abgeſperrten Pilzes auf das Subſtrat iſt vor allem feſtzuhalten, daß experimentell feſtgeſtellt werden kann, wie die Spaltung des Tannins nicht etwa dadurch zu Stande kommt, daß von den ſtofflichen Beſtandtheilen des Pilzes irgend einer an die Löſung abgegeben wird um mit dieſer eine chemiſche Verbindung zu bilden. Die Spaltung des gelöſten Körpers erfolgt vielmehr nur neben der allerdings langſam fortſchreitenden, aber doch fortſchreitenden Pilzvegetation.

Wenn man nun ſieht, daß unter ſonſt völlig gleichen Verhältniſſen derſelbe lebende Pilz in demſelben Subſtrat das eine

Mal massenhaft vegetirt und Verwesung erregt, das andere Mal bei langsamer Vegetation als Gährungserreger wirkt, lediglich je nachdem der Zutritt atmosphärischen Sauerstoffs beschränkt oder unbeschränkt ist, so wird man in dem letzteren Punkte die Ursache des verschiedenen Verhaltens suchen müssen. Wie man sich von dieser eine bestimmtere Vorstellung zu bilden hat, dafür hat Pasteur, allerdings zunächst nicht mit Bezug auf den in Rede stehenden, aber einen ganz analogen Fall, eine geistvolle Hypothese gegeben. Er sagt, der Pilz muß, wenn er vegetirt, Sauerstoff aufnehmen. Wird ihm dieser reichlich durch die Luft zugeführt, so nimmt er ihn aus dieser auf, unter üppiger Vegetation und Verbrennung des Substrats; findet er ihn nicht frei und in der Luft, so entzieht er ihn den Verbindungen, aus welchen das Substrat selber besteht, und gibt hierdurch zur weiteren Spaltung dieser Verbindungen den Anstoß.

Es ist fast selbstverständlich, daß ein Pilz, der auf einem organischen Körper wächst, gleichzeitig Verwesung und Fermentation erzeugen wird; jene auf der der Luft ausgesetzten Oberfläche, letztere, wo sein Mycelium in die von dem Sauerstoff der Luft abgeschlossene Tiefe des Substrats gedrungen ist. Bei jeder Verwesung werden daher zunächst mit den Verwesungsproducten auch Gährungsproducte auftreten, die schließlich bei fortdauernder Pilzvegetation ebenfalls der Verwesung anheimfallen, wie dies für die Gallussäure und den Zucker unseres Beispiels nachgewiesen ist.

Ohne Zweifel werden von den Schimmelpilzen, die man als Verwesungserreger kennt, viele oder alle unter den bezeichneten Bedingungen als Gährungserreger wirken, selbstverständlich in verschiedenen Substraten zu verschiedenartigen Spaltungen den Anstoß geben. Für die meisten ist dieses Verhalten noch gar nicht studirt. Ein Beispiel kann jedoch hier noch angeführt werden von dem oben beschriebenen Mucor Mucedo und racemo-

sus. Auf geeignetem Substrat an der Luft wachsend ist derselbe unter üppiger Sporenbildung, Verwesungserreger. In eine gährungsfähige Zuckerlösung ausgesäet unter Beschränkung des Luftzutritts entwickelt er in der Lösung untergetaucht Mycelium u. reichlich jene sprossenden Gemmen, keine Sporenträger und erregt Alkoholgährung, Spaltung des gelösten Zuckers in Alkohol und Kohlensäure.

Die Alkoholgährung, welche wir im practischen Leben so vielfach verwerthen, wird allerdings gewöhnlich nicht durch Mucor erregt. Wir verdanken sie vielmehr zum größten Theile einem andern Organismus, der Bierhefe, deren Betrachtung uns zu dem zweiten Theil unseres Themas, zu der Hefe und zwar zunächst zu den Hefepilzen führt.

Die Bierhefe, mit ihrem botanischen Namen Saccharomyces cerevisiae, auch Cryptococcus, Hormiscium cerevisiae genannt, setzt sich in der vergohrenen Flüssigkeit ab als feine, gleichförmige thonfarbig-weißliche Masse. Diese besteht, wenn die möglichen Beimengungen einstweilen unberücksichtigt bleiben, aus einer ungeheuren Zahl pflanzlicher Zellen (Fig. 7, B.) welche im erwachsenen Zustande rundlich oder eiförmig und durchschnittlich etwas

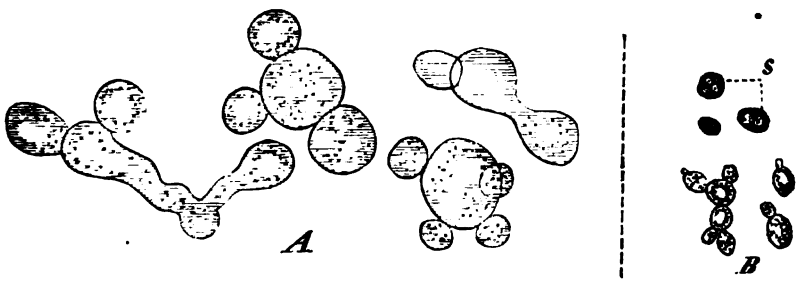


Fig. 7. Vergrößerung 375.
A. Kugelige und unregelmäßig längliche sprossende Gemmen von Mucor Mucedo in Traubenzuckerlösung erzogen.
B. Bierhefe, Saccharomyces cerevisiae. s fast reife Asci, der eine mit 3, der andere mit 2 Sporen.

unter $\frac{1}{100}$ Mm. groß ſind, im übrigen, gleich den oben beobachteten Pilz-Zellen, farblos, zartwandig, innerhalb ihres Protoplasma eine oder mehrere waſſererfüllte Vacuolen führend. Die einzelnen Zellen ſind in der abgeſetzten Hefe untereinander frei oder zu wenigen locker verbunden. Bringt man ſie in eine ihrer Vegetation günſtige Flüſſigkeit, z. B. eine der Alkoholgährung fähige Zuckerlöſung, ſo beginnt ihre Vermehrung durch Sproſſung, d. h. jede Zelle treibt, ähnlich wie die Fruchtträger der Schimmelpilze bei der Sporen-Abſchnürung, eine kleine Ausſtülpung, die zur Geſtalt und Größe ihrer Mutterzelle heranwächſt und ſich dann als ſelbſtändige Zelle abgrenzt. An der Zelle zweiter Ordnung kann ſich derſelbe Vorgang wiederholen, und ebenſo in einer unbegrenzten Zahl fernerer Ordnungen oder Generationen. Die Sproſſung findet an einem beliebigen Punkte der jeweiligen Zelle ſtatt, oft gleichzeitig oder ſucceſſive an mehreren Punkten. Nach geſchehener Abgrenzung trennen ſich die neuen Sproſſungen entweder von ihrer Erzeugerin: man findet dann immer nur 2 oder wenige Zellen vereinigt. Oder, zumal bei ſorgfältig gehaltenen Culturen, bleiben viele Generationen lange mit einander vereinigt zu verzweigten Reihen rundlicher Glieder, die ſich recht wohl mit verzweigten, ſehr kurzgliedrigen Pilzfäden vergleichen laſſen. Durch dieſe Sproſſungen vermehrt ſich die Hefe ſo gewaltig, wenn ſie in die gährungsfähige Flüſſigkeit gebracht iſt, und die ſproſſenden Zellen ſind es, welche in der gährenden Flüſſigkeit ſuſpendirt, ihre Trübung verurſachen, um ſich nach Ablauf der Gährung wiederum abzuſetzen.

Die beſchriebene Vermehrung durch Sproſſung gleicht ihrer Form nach theils dem Wachsthum verzweigter Pilzfäden, theils der Bildung von Conidien durch Abſchnürung, ſie kann als eine Mittelbildung zwiſchen beiden betrachtet werden. Sie iſt die einzige Formentwicklung, welche man an dem Saccharomyces

in der gährungsfähigen Lösung und während des Verlaufes der Gährung beobachtet. Bringt man lebende Hefezellen aus der Flüssigkeit auf die feuchte Oberfläche eines saftigen Pflanzentheils, z. B. eines Rübenstückes, so dauert die Sprossung eine Zeit lang langsam fort, um nach einigen Tagen ganz oder so gut wie ganz aufzuhören. Gegen den sechsten Tag bemerkt man, wie ein Theil der Zellen abstirbt, andere etwas größer werden, und von letztern bildet die Mehrzahl in ihrem Innenraume Sporen durch freie Zellbildung, wie solche bei den Ascis von Aspergillus oder Botrytis cinerea beschrieben wurde (Fig. 7, *B*, *s*). Es entstehen in einem Ascus 2—4 Sporen, als runde Zellchen, anfangs frei in dem Protoplasma des Ascus suspendirt, bald auf Kosten des Protoplasma derber werdend, zuletzt die Membran des Ascus allein anfüllend. Dieselbe Erscheinung erhält man, wenn man frische Hefe rein auswäscht und mit wenig reinem Wasser versetzt stehen läßt. Die Sporenbildung erfolgt daher auf Kosten der während der Gährung assimilirten organischen Substanz bei hinreichender Wasserzufuhr; sie wird in der technisch verwendeten Hefe da zu suchen sein, wo diese nach vollendeter Gährung rein und naß bei Seite gelegt wird.

Die Sporen selbst beginnen, wiederum in geeignete Flüssigkeit gebracht, zu sprossen wie die vegetativen Zellen, um neue wiederholte Generationen letzterer zu erzeugen. Andere Formentwicklung kennt man bei dem Bierhefepilz nicht. Dieser erzeugt somit als Endglied oder Anfangsglied seiner Entwicklung Sporenschläuche, Asci, welche sich den gleichnamigen Organen anderer Ascomyceten durchaus gleich verhalten. Asci sind überall anderwärts, wo wir sie fanden, die den Entwicklungsgang abschließenden Fructificationsorgane der Ascomyceten, es ist ihnen auf Grund der beobachteten Thatsachen und der Vergleichung für den Hefepilz dieselbe morphologische Bedeutung zuzuschreiben, dieser

alſo ein höchſt einfacher Ascomycet ohne deutliche Scheidung von Mycelium- und Conidienbildung. So ſehr er übrigens durch dieſe Einfachheit der Gliederung ſeines Entwicklungsganges von den hier beſchriebenen Schimmelpilzen verſchieden erſcheint, ſo ſteht er doch damit keineswegs iſolirt und unvermittelt in der Reihe der Pilzformen. Er wird vielmehr mit dieſer verbunden durch eine Anzahl pflanzenbewohnender Schmarotzerpilze, den Gattungen Taphrina, Exoascus, deren einzelne Arten eine vollſtändige Reihe von Mittelgliedern zwiſchen der Hefeform und den typiſch Myceliumbildenden Ascomyceten darſtellen.

Form und Entwicklungsgang des Hefepilzes ſind ſonach ſehr einfach. Die mitgetheilten Thatſachen über ſeine abſchließende Fructification ſind aber ganz neuen Datums und bevor man ſie kannte, wurden die verſchiedenartigſten Anſichten über die Natur der Bierhefe geltend gemacht. Sehen wir ab von denjenigen, welche den Hefepilz durch elternloſe, ſpontane Zeugung, und zum Theil ausſchließlich durch ſolche *aus* der gährenden Flüſſigkeit entſtehen ließen und von denen wörtlich dasſelbe gilt, was oben über die vermeintliche ſpontane Entſtehung von Schimmel aus dem Subſtrat geſagt wurde, ſo liegen allen jenen Anſichten folgende Thatſachen zum Grunde. Erſtlich die Aehnlichkeit des Hefepilzes mit typiſchen Pilzen in allen Beziehungen außer der vegetativen Form. Zweitens die Erfahrung, daß manche typiſche Pilze, ſei es bei der Conidienbildung, ſei es anderwärts, ganz ähnliche Sproſſungen zeigen wie die Hefezellen. So von Ascomyceten bei der Keimung der Sporen ganz beſonders jene oben genannten Taphrinae, aber auch andere, z. B. Dothidea ribesia Fr.; bei der Conidienbildung ſehr viele; von Nicht-Ascomyceten Mucor, wenn er in Flüſſigkeiten Gemmen bildet. — Drittens die Thatſache, daß alle dieſe Pilze in ihrer typiſchen Entwicklung ein Fadenmycelium mit Fruchtträgern u. ſ. w. ent-

wickeln. — Da man von der Hefe eine Fructification nicht finden konnte, ſagte man daher, ſie iſt eine ſterile, bis ins Endloſe ſproſſende Form typiſch Myceliumbildender Pilze, eine Form wie ſie auch anderwärts vorkommt; und da man ſie in beſtimmten flüſſigen Medien auftreten ſah, ſagte man weiter, ſie iſt durch die Natur des Mediums bedingt, ein Pilz erzeugt alſo in gährungsfähiger Flüſſigkeit Hefezellen, während er auf anderem, der Luft ausgeſetztem Subſtrat Mycelium mit Fruchtträgern bildet.

Welche Pilzarten ſpeciell die typiſch entwickelte Form der Bierhefe darſtellen, darüber gehen die Meinungen weit auseinander. Nach den Einen ſind es beſtimmte Schimmelſpecies, Mucor Mucedo und racemosus, Penicillium glaucum, Oidium lactis oder eine einzelne von dieſen; nach den Anderen bilden alle möglichen beliebigen Pilze in geeigneter Flüſſigkeit Bierhefe.

Der Beweis für dieſe Anſichten wurde auf zwei im Grunde ſelbſtverſtändlichen Wegen experimentell zu führen geſucht, nämlich indem man einerſeits Sporen oder Mycelium der fraglichen Pilztypen in gährungsfähige Löſungen, andererſeits Hefe auf ſchimmelnährendes Subſtrat ausſäete. Da man häufig — keineswegs immer — in dem einen Falle nach der Ausſaat Auftreten von Hefezellen und Alkoholgährung, in dem anderen Falle Auftreten von Mucor, Penicillium u. ſ. w. beobachtete, ſo wurde der Beweis für geliefert betrachtet. Es iſt klar, daß bei ſolchem Verfahren zwei Haupt-Fehlerquellen auch durch die ſorgfältigſte Abſchließung der einmal gemachten Culturen nicht zu vermeiden waren, nämlich die unabſichtliche Einbringung von Hefezellen mit den abſichtlich geſäten Pilzſporen in die Cultur, und umgekehrt die Beimengung keimfähiger anderweitiger Pilzſporen zu der ausgeſäten Hefe. Erſtere, die typiſchen Bierhefezellen ſind unbeſtritten allverbreitet, zumal an ſchimmelbewohnten Orten. Und daß Hefe, wie ſie bei Gährungen im Großen gewonnen wird, ganz

frei von den Keimen gewöhnlicher Schimmelpilze sei, ist bei der Beschaffenheit der Räume und des Materials, um welche es sich dabei handelt, kaum denkbar, es lassen sich auch in der relativ reinsten „Hefe" meist ohne alle Schwierigkeit und oft in erschreckender Menge Sporen und Gemmen von Mucor, Oidium lactis, Penicillium auffinden. Die Keime dieser Pilze müssen sich auf dem für sie geeigneten Boden auf Kosten der minder begünstigten Hefezellen, die den in Flüssigkeit gesäten Sporen beigemengte Bierhefe auf Kosten der im Wachsthum zurückbleibenden aus den Sporen entstehenden Keimschläuche vorwiegend entwickeln. Daß es sich wirklich so verhält, zeigt jede einigermaßen reinliche Beobachtung, bei welcher der Beobachter nicht seine Aufmerksamkeit durch eine Glasglocke ersetzen zu dürfen glaubt. Versuche, eine organische Continuität zwischen Bierhefezellen und typischer Pilzform, das wechselsweise Herauswachsen der einen aus der anderen nachzuweisen, sind kaum gemacht worden; bei dem einzigen, von Berkeley angestellten, welcher Hervorwachsen von Penicillium glaucum aus der Bierhefezelle zu erweisen schien, erklärt sich das genannte Resultat aus Beimengung einzelner Penicilliumsporen zu der angewendeten Hefe.

Zu obigen Fehlerquellen, auf welche wir wegen ihrer Identität mit den oben bei Gelegenheit der Schimmelformen besprochenen hier nicht weiter einzugehen brauchen, kommt für die Bierhefe noch eine ganz besondere. Mit ganz vorzugsweiser Hartnäckigkeit ist immer wieder behauptet worden, die Bierhefe sei ein Abkömmling der mehrfach genannten zwei Mucorformen. Ein Hauptargument hierfür war dieses, daß Mucor, in geeignete Flüssigkeit gebracht, Alkoholgährung erregt. Das ist unzweifelhaft, ohne daß damit gesagt wäre, daß die Form, oder Formenreihe, die wir Mucor nennen, wegen ähnlicher Einwirkung auf das Substrat mit der Form Saccharomyces identisch sein müsse.

Die in Rede ſtehenden Mucores bilden aber ferner in der gährenden Flüſſigkeit jene hefeähnlich ſproſſenden Gemmen. In der Sproſſung gleichen dieſe der Bierhefe, im übrigen ſind ſie (vergl. Fig. 7, *A* und *B*) mit dieſer unmöglich zu verwechſeln, die Verſchiedenheit beider auch meines Wiſſens immer anerkannt worden. Nichtsdeſtoweniger ſagte man, Mucor erregt Alkoholgährung unter Gemmenbildung, alſo ſind ſeine Gemmen Bierhefe, alſo die Bierhefe ein Abkömmling von Mucor. Der unbefangene Leſer wird ſich auch hierüber wundern und die Fehlerquelle vielleicht mehr anderswo als in den angeführten Thatſachen ſuchen; vielleicht wird er hierzu noch mehr Neigung empfinden, wenn er erfährt, daß die Zweifel unbefangener Kritiker an der Zuläſſigkeit beſagter Schlußfolgerung von den Urhebern letzterer faſt mit Entrüſtung aufgenommen worden ſind.

Kehren wir jedoch endlich zurück zu unſerm Bierhefepilz, über den der unerquicklich confuſe Streit, auf den wir zuletzt hindeuteten, mit der Auffindung ſeiner eigenartigen Fructification und Keimung ſein definitives Ende erreicht hat, und werfen wir nach Betrachtung ſeiner Formentwicklung noch einen Blick auf ſeine Beziehungen zu den Alkoholgährungen, bei denen er vorkommt und angewendet wird. Es iſt zur Zeit, zumal durch Paſteur's Arbeiten, eine ausgemachte Sache, daß bei dieſen Gährungen der Bierhefepilz der Gährungserreger iſt, und daß er zu dem Vorgange, den wir Gährung nennen, durch ſeinen Vegetations- oder Ernährungsproceß den Anſtoß giebt. Lebende Hefezellen, fähig zu wachſen und zu ſproſſen, ſind zur Einleitung einer Gährung unbedingt nöthig; Tödtung der Hefe, z. B. durch Erhitzung der Flüſſigkeit auf den Kochpunkt, ſiſtirt ſofort den Fermentationsproceß; die todte Subſtanz der Hefe iſt für ſich allein unwirkſam. Eine minimale Menge lebender Hefezellen genügt in geeigneter Flüſſigkeit, um die Gährung in Gang zu

bringen; dieſe nimmt an Lebhaftigkeit in dem Maaße zu, als die Hefezellen ſproſſen und ſich vermehren.

Gährungsfähig iſt nur die Zuckerlöſung, welche, wie die Maiſchen und Würzen, neben Zucker die für den Bierhefepilz wie für jeden andern erforderliche Menge ſtickſtoffhaltiger und mineraliſcher Nährſtoffe enthält; eine chemiſch reine Zuckerlöſung alſo für ſich nicht. Setzt man ſolcher eine mehr als minimale Menge gewöhnlicher Hefe zu, ſo macht man ſie gährungsfähig, weil die gewöhnliche Hefe in abgeſtorbenen Zellen und deren Desorganiſationsproducten immer ein Quantum jener Nährſtoffe enthält, die in löslicher Form in die zuckerhaltige Flüſſigkeit übergehen, zu Gunſten der lebenden, ſproſſenden Zellen.

Bei jeder Gährung vermehrt ſich gewaltig die Zahl der Hefezellen, wie ſchon bei flüchtiger Beobachtung in die Augen fällt; und Wägung und Analyſe weiſen aufs genaueſte nach, wie hierbei eine beträchtliche Vermehrung der organiſchen und organiſirten Subſtanz der Hefe ſtattfindet, auf Koſten eines Theils des gelöſten Zuckers und der vorhin bezeichneten beigemengten Nährſtoffe. Der Reſt des Zuckers, d. h. gegen 95 Procent der angewendeten Menge, geht dann jene Spaltung ein in Alkohol und Kohlenſäure, nebſt einer geringen Quantität Bernſteinſäure und Glycerin — jene Spaltung, welche bei der Alkoholgährung die Hauptſache iſt.

Worin die gährungserregende Wirkung des Bierhefepilzes ihren Grund habe, dafür läßt ſich, auf Grund vollkommen analoger Thatſachen und Beobachtungen, dieſelbe Hypotheſe feſthalten, welche oben zur Erklärung der Fermentwirkungen von Schimmelpilzen vorgetragen wurde.

Der Bierhefepilz, von welchem bisher die Rede war, iſt jedenfalls der Erreger eines großen Theils der im practiſchen Leben vorkommenden Alkoholgährungen; ſpeciell der meiſten Bier- und

Branntweingährungen. Was man bei diesen mit dem Namen Oberhefe und Unterhefe unterscheidet, ist in vielen Fällen — wohl nicht in allen — derselbe Pilz, der bei niederer Temperatur des Gährraumes auf dem Boden des Gefäßes bleibt und sich sammelt als Unterhefe; bei höherer Temperatur als Oberhefe im Schaume der Flüssigkeitsoberfläche sich anhäuft. Kleine Formverschiedenheiten zwischen beiden Hefen sind vorhanden, die eine Form kann aber durch Aenderung der Gährtemperatur in die andere übergeführt werden. — Es gibt aber neben dem Bierhefepilz sicher noch andere, ihm ähnliche, wie er Sporenschläuche bildende und sprossende, aber der Form nach gut unterschiedene Hefepilze oder Species der Gattung Saccharomyces. Mehrere derselben sind gleich dem S. cerevisiae Erreger von Alkoholgährung; so der Weinhefepilz oder die Weinhefepilze, denn es kommen als Weinhefe vielleicht mehrere gut unterschiedene Formen vor, so eine noch näher zu untersuchende von der gewöhnlichen Bierhefe verschiedene Form, welche bei bestimmten Biergährungen benutzt wird. Die meisten dieser Formen bedürfen noch genauerer Untersuchung, insonderheit auch in Beziehung auf ihre qualitative und quantitative Verschiedenheit als Gährungserreger.

Es gibt aber auch Hefepilze, d. h. Formen, welche der Gattung Saccharomyces zuzurechnen und dem S. cerevisiae sehr ähnlich sind, welche Alkoholgährung *nicht* erregen. Der *Kahm* verderbenden Weines und Bieres besteht aus einer solchen Form, deren einzelne Zellen sich von denen der Bierhefe durch etwas geringere durchschnittliche Größe und bestimmte Form- und Structurdifferenzen unterscheiden. Diese Zellen finden sich in den genannten Flüssigkeiten untergetaucht und dann langsam vegetirend; wenn die Flüssigkeit freiem Zutritt sauerstoffhaltiger Luft ausgesetzt ist, vermehren sie sich auf der Oberfläche reichlich, erheben sich selbst über das Niveau der Flüssigkeit und bilden so mitein-

ander die allbekannte weiße Kahmhaut. Die Sporen, beziehungsweise Sporenſchläuche des Kahmpilzes ſind noch nicht mit hinreichender Sicherheit bekannt, es liegen jedoch Angaben vor, denen zufolge ſie ebenſo gebildet werden wie die des Bierhefepilzes.

Bei der Aehnlichkeit beider Formen und ihrem faſt ſelbſtverſtändlichen häufigen Zuſammenſein in derſelben Flüſſigkeit kann und konnte leicht der Gedanke aufkommen, der Kahm und der Bierhefepilz ſeien überhaupt eines und dasſelbe. Dem iſt aber nicht ſo; trotz der Aehnlichkeit erhalten beide Pilze conſtant ihre Differenzen in der Formbildung, und ebenſo conſtant iſt die Verſchiedenheit ihrer Einwirkung auf gährungsfähiges und gegohrenes Subſtrat: der Kahmpilz iſt Verweſungserreger, er oxydirt den Alkohol und den Zucker zu Kohlenſäure und Waſſer (unter Bildung geringer Mengen von Eſſigſäure, wenigſtens in alkoholhaltiger Flüſſigkeit), er erregt, in gährungsfähige Zuckerlöſung untergetaucht, keine Alkoholgährung.

Botaniſche Namen des Kahmpilzes gibt es mehrere: Hormiscium vini, Mycoderma vini, Mycoderma cerevisiae ſind die meiſt angewendeten.

Mycoderma bedeutet eine Pilzhaut oder eine ſchleimige Haut, der Name iſt alſo nach der äußeren Erſcheinung des auf der Flüſſigkeit-Oberfläche vorhandenen Pilzes gewählt, er ſtammt aus einer Zeit, wo man ſich weniger an mikroſkopiſche Unterſuchung als an die Wahrnehmungen des bloßen Auges halten konnte. Es führen nun, auf Grund ihres Auftretens im Großen, den Namen Mycoderma noch andere pflanzliche Formen, welche mit M. vini nur die eben bezeichnete oberflächliche Aehnlichkeit, dagegen von ihm gänzlich verſchiedene Form und Entwicklung haben.

Mycoderma aceti, zu deutſch die Eſſigmutter, iſt eine der bemerkenswertheſten von dieſen. Sie führt uns von den

Hefepilzen zu einer anderen, noch sehr der genauern Untersuchung bedürftigen Reihe von „Hefe"-Formen, die wir die Bacterien- oder Schizomyceten-Reihe nennen wollen.

Bei der gewöhnlichen Bereitung des Essigs, d. h. verdünnter Essigsäure, setzt man die sogenannte Essig-Mischung — im Wesentlichen verdünnten Alkohol — bei geeigneter Temperatur der Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft aus. Der Alkohol nimmt Sauerstoff auf, wird durch diesen zu Essigsäure oxydirt. Hierbei stellt sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine schleimige Haut ein, die zuweilen theilweise zu Boden sinkt, dann sich wieder erneuert, und die den Namen Essigmutter führt. Dieselbe besteht aus einer Unzahl kurzer, stabförmiger, kaum $^1/_{1000}$ Mm. breiter Körperchen, welche sich bei genauerer Untersuchung als chlorophyllfreie pflanzliche Zellchen erweisen. Sie vermehren sich lebhaft durch Theilung; nach Streckung auf eine bestimmte, etwa das Doppelte des Querdurchmessers betragende Länge zerfallen sie der Quere nach in zwei Hälften, in deren jeder wiederum der gleiche Vorgang eine unbegrenzte Zahl von Generationen hindurch sich wiederholt. Alle Theilungsebenen haben die gleiche Richtung, ihrem genetischen Zusammenhange entsprechend angeordnet bilden daher die successiven Generationen gleicher Abstammung eine Reihe oder Kette, welche die Zahl ihrer Glieder fort und fort an allen Punkten durch Zweitheilung der vorhandenen vermehren kann. Diese Ketten beobachtet man in vielen Fällen wirklich, sie sind in großer Zahl zu der schleimigen Haut zusammengestellt und verflochten und durch eine homogene schleimige Gallerte fester zusammengehalten. Andrerseits finden sich dieselben Körperchen nicht selten aus ihrem genetischen Zusammenhange verschoben, innerhalb der verbindenden Gallerte zu mehr oder minder dichtem Ballen gruppirt; ferner sieht man dieselben oft aus der Gallerte getreten, einzeln oder zu Ketten ver-

einigt in der umgebenden Flüſſigkeit ſchwimmen, entweder regungslos, oder aber mehr oder minder lebhaft beweglich, d. h. unter oſcillirendem Hin- und Herſchwanken nach wechſelnder Richtung fortrückend. Es iſt mit Beſtimmtheit feſtzuſtellen, daß die kettenweiſe oder unregelmäßige Gruppirung und die freien beweglichen Zuſtände wechſelnd denſelben Körperchen zukommen können. Weitere Formentwicklungen, zumal eigenartige Fortpflanzungsorgane, ſind von dieſen Weſen noch nicht bekannt.

Von dieſem kleinen Organismus hat Paſteur gezeigt, wie er ſeinerſeits die Oxydation des Alkohols zu Eſſigſäure vermittelt, in derſelben Weiſe wie der Kahm oder Schimmelpilze die Verweſung der Körper, auf deren Oberfläche ſie vegetiren. Die Eſſigbildung unterbleibt, wenn die Miſchung der Sauerſtoffeinwirkung allein, ohne Gegenwart der Eſſigmutter, ausgeſetzt iſt; ſie findet nur ſtatt, wenn letztere in der Miſchung die zu ihrer Vegetation nöthigen Nährſtoffe findet. Verſenkt man die Mycodermahaut auf den Boden des Gefäßes, ſo unterbleibt die Eſſigbildung bis ſich eine neue Haut durch Vermehrung der emporſteigenden Einzelkörperchen an die Oberfläche gebildet hat. Iſt aller Alkohol zu Eſſigſäure oxydirt, ſo wird dieſe bei fortgehender Vegetation des Mycoderma weiter verbrannt zu Kohlenſäure und Waſſer. Auch bei der Schnell-Eſſigfabrication iſt der beſchriebene Organismus wirkſam, indem er ſich auf den Fäden oder Holzſpänen anſiedelt, über welche die Eſſigmiſchung abfließt.

In den Löſungen der Zuckerarten, wenn ſie die der Vegetation nöthigen Nährſtoffe beigemengt enthalten, erfolgen, unter beſtimmten Bedingungen die den Chemikern lange bekannt ſind und hier unerörtert bleiben mögen, eigenthümliche Gährungsproceſſe, deren Hauptproducte Milchſäure und Butterſäure ſind: die Milchſäure- und Butterſäuregährung der Zuckerarten. Die Unterſuchungen, welche zumal wiederum durch Paſteur ge-

führt worden sind, haben ergeben, daß die hierbei stattfindenden Vorgänge ihrem Wesen und ihrem ursächlichen Zusammenhange nach durchaus parallel gehen den oben für die Alkohol- oder die Gallussäure-Gährung erörterten. Dieselbe Zuckerlösung, welche unter Einwirkung der besprochenen Hefepilze der Alkoholgährung fähig ist, gibt Milchsäuregährung unter bestimmten Bedingungen, und unter diesen ist die oberste das Vorhandensein eines bestimmten lebenden Fermentorganismus, welcher Milchsäurehefe heißen mag. Seiner Organisation und Entwicklung nach ist derselbe, soweit die vorliegenden Untersuchungen reichen, nicht sicher zu unterscheiden von der Essigmutter; nur daß wohl die freien beweglichen Zustände relativ zahlreicher als bei dieser sein mögen. — Aehnliches gilt von dem Erreger der Buttersäuregährung, der Buttersäure-Hefe. Die Stäbchen, aus denen sie besteht, sind nach Pasteur's Angabe durchschnittlich länger, oft erheblich länger als bei der Milchsäurehefe; ein scharfer morphologischer Unterschied ist aber auch hier noch nicht festzustellen.

Bei einer Reihe minder bekannter Gährungsprocesse hat Pasteur ähnliche und analog wirkende Fermentorganismen gefunden, deren Lebensgeschichte noch näher festzustellen ist.

Endlich schließen sich hier an, jene in faulenden organischen Körpern allverbreiteten Körperchen, welche unter den Namen der Bacterien, Vibrionen, Zoogloea bekannt und oft genannt sind. Was soeben gesagt wurde über die Form, Größe und Vermehrung, über die wechselnde Verbindung und Lösung, Beweglichkeit und Regungslosigkeit der Glieder der Essig- und Milchsäurehefe, kann einfach wiederholt werden für diese Wesen, deren bewegliche freie Formen den Namen Bacterien und Vibrionen führen, während der Name Zoogloea für die durch Gallerte zusammengehaltenen Gruppen gebildet worden ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß von diesen Organismen verschiedene Species

existiren. Allein für die gewöhnlichsten kleinen Formen derselben, welche allüberall beobachtet und beschrieben sind, ist eine scharfe Unterscheidung von Essig-Milchsäure- und Buttersäurehefe derzeit nicht möglich.

In den todten Körpern, in welchen man sie überall findet, sind die Bacterien ohne Zweifel intensive Erreger der Zersetzungs- und Fäulnißerscheinungen, die ihr Auftreten begleiten. Es läßt sich nun denken, daß eine und dieselbe Species und Form in Medien sehr verschiedener specialer Qualität vegetiren könne und je nach der Natur des Mediums verschiedene Zersetzungserscheinungen errege; also eine und dieselbe Form auf verdünntem Alkohol als Essigmutter, in geeignet hergestellter Zuckerlösung bei Luftabschluß als Milch- und Buttersäureferment, in eiweißreichen Körpern als Erreger jener mit Ammoniak- und Schwefelwasserstoffbildung u. s. w. verbundenen Fäulnißerscheinungen auftritt. Es lassen sich aber auch, zumal auf Grund von Pasteur's Beobachtungen, Wahrscheinlichkeitsgründe dafür aufstellen, daß jene besprochenen Fermentorganismen verschiedenen, jeweils bestimmte Medien erfordernden und in diesen dann die verschiedenen Zersetzungen erregenden Arten zugehören, deren scharfe morphologische Unterscheidung wegen ihrer Aehnlichkeit und Kleinheit bis jetzt nicht festgestellt werden konnte. Die Entscheidung hierüber ist von ferneren Untersuchungen abzuwarten.

Die letztbesprochenen Organismen sind, der Form ihres Auftretens im Großen, und ihren Ferment- und Oxydationswirkungen nach, den Hefepilzen ähnlich und mögen daher als vulgäre Bezeichnung den Namen Hefe mitführen. Ihrer Formentwicklung nach sind sie von den Hefepilzen und den Pilzen überhaupt wesentlich verschieden, denn es fehlt ihren vegetativen, bis jetzt allein bekannten Zuständen jene Bildung verzweigter, faden-

förmiger Zellreihen mit Spitzenwachsthum oder Sproſſung, wie wir ſie für die Mycelien der Schimmel und für die Hefepilze kennen gelernt haben. Ihre Zellen vermehren ſich durch Theilung in zwei Hälften, welche Theilung immer gleichförmig ſich wiederholt, und die Bildung einfacher Zellreihen zur Folge hat, welche nicht nur an der Spitze, ſondern an allen Punkten durch Neubildung (d. h. Zellentheilung) wachſen.

Dies nöthigt, in dem auf Formentwicklung gegründeten Syſteme die Formen wie Eſſigmutter, Bacterien u. ſ. w. von den Pilzen zu trennen, ſie, mit ähnlichen nicht hier zu beſprechenden in eine beſondere Gruppe zu ſtellen, welche den ſchon oben genannten Namen Schizomyceten erhalten hat, und welche ſich zu den Pilzen ähnlich verhält, wie die nicht grünen blüthentragenden Gewächſe: ſcharf unterſchieden von ihnen durch die Formentwicklung, übereinſtimmend mit ihnen in den Bedingungen und Grunderſcheinungen des Ernährungsproceſſes. In dem großen Rahmen des Pflanzenſyſtems ſtehen die Schizomyceten nicht iſolirt. Wie ſich in dieſem nicht grüne Blüthenpflanzen beſtimmten Familien, z. B. den Orchideen, Winden u. a. m. anſchließen, wie die ächten Pilze die nächſten Formverwandten der als Coniferen bekannten grünen Pflanzen ſind, ſo reihen ſich die Schizomyceten nach den dermaligen Kenntniſſen einer Gruppe Chlorophyllführender niederer Pflanzen an, welche den Namen der Nostocaceen führt, und deren zum Theil ſtattliche und der Beobachtung leicht zugängliche Formen vielfach bis ins Einzelne gehende Uebereinſtimmung mit dem, was wir von den Schizomyceten kennen, darbieten. Man kann von letzteren geradezu als von kleinen chlorophyllfreien Nostocaceen reden, wie man von chlorophyllfreien Orchideen, Gentianeen u. ſ. w. ſpricht.

Wir ſind hiermit ans Ende unſerer Betrachtung gelangt,

wenn dieſe die Aufgabe hatte, an einer Reihe von Beiſpielen zu zeigen, was man von „Schimmel und Hefe“ derzeit Seitens der Botaniker weiß und nicht weiß. Wollten wir auf noch mehr eingehen, ſo wären wir freilich noch lange nicht fertig, denn gerade an die Betrachtung der Schizomyceten knüpfen ſich allerlei ſonderbare und heutzutage oft wiedererzählte Geſchichten.

Es iſt zunächſt von mancher Seite verſucht worden, die Bacterienformen als beſtimmte Glieder in den Entwicklungskreis von Schimmelpilzen, wie Mucor u. ſ. w. zu ziehen, auf Grund von Unterſuchungen und Argumentationen, von denen im Weſentlichen dasſelbe gilt, was über die Verſuche, Mucor als Stammvater der Bierhefe und vice versa nachzuweiſen, oben geſagt wurde. Geht man in ſolchen Argumentationen noch einen Schritt weiter, ſo erhält man die neuerdings erfundene Micrococcus-Theorie, deren laute Verkündigung von Seiten ihres Erfinders entſchuldigen mag, daß ihrer hier ſchließlich kurze Erwähnung gethan wird.

Es wurde ſchon geſagt, daß die gewöhnlicheren Bacterienformen allverbreitete Bewohner organiſcher Subſtanzen ſind; ihre Kleinheit und daher leichte Verſchleppbarkeit, dazu ihre außerordentlich große Reſiſtenz gegen äußere Schädlichkeiten, macht ſie hierzu noch geeigneter als die gemeinen Schimmelpilze, von denen ähnliches ausgeſagt wurde. Nach dem, was wir oben kennen lernten über die Wettbewerbung verſchiedener Pilzformen (und Pflanzenformen überhaupt), deren Keime miteinander auf denſelben Boden gekommen ſind, und von denen die durch Beſchaffenheit des Bodens und der übrigen Vegetationsbedingungen am meiſten begünſtigte auf Koſten der übrigen überhand nehmen muß, leuchtet ein, daß auch zwiſchen Schizomyceten und Pilzformen ein ähnliches Verhältniß beſtehen wird und muß,

und die Erfahrung hat dies vielfach bestätigt. Nach dem was über die Formen und besonders über die geringe Größe der häufigsten Schizomyceten gesagt wurde, ist ferner einleuchtend, daß es oft sehr schwer halten muß, sie sofort zu unterscheiden von sehr feinkörnigen Niederschlägen, wie sie in den Pflanzenzellen als die Körnchen des Protoplasma, oder wie sie außerhalb lebender Organismen als Niederschläge verschiedenster Art vorkommen. Diese Körnchen solcher Niederschläge können selbst ketten- oder paarweise verbunden, von sehr gleichförmiger Gestalt und Größe und hierdurch wirklichen Schizomyceten täuschend ähnlich sein. Es gehört oft genaue Untersuchung dazu, um sie von diesen sicher zu unterscheiden; ich erinnere mich z. B. eines in verdorbenem Weine vorkommenden Niederschlages, der bei der einseitig mikroskopischen Untersuchung von Jedem wohl für einen Schizomyceten gehalten worden wäre, während er sich bei chemischer Prüfung aufs unzweideutigste als ein Niederschlag von gerbsaurem Eisenoxyd erwies.

Säet man einen beliebigen Pilz aus, unter Bedingungen, welche seiner Entwicklung nicht günstig sind, so wird derselbe kümmerlich wachsen oder gar nicht; in letzterem Falle sieht man seine Sporen oder Keimschläuche oft platzen und ihr körniges Protoplasma entleeren, die Körnchen den körnigen Niederschlägen des Substrats sich beimengen. Schizomycetenformen, die bei solcher Aussaat erfahrungsmäßig von Anfang an kaum je fehlen, werden sich häufig auf Kosten des Pilzes reichlich entwickeln. Sie werden entweder das Feld allein behaupten, oder zu Anfang vorherrschen, um später überholt zu werden von Hefe- und Schimmelpilzen, die wissentlich oder unwissentlich mit ausgesäet waren, anfangs langsam wuchsen, zuletzt, vielleicht in Folge der Zersetzungen im Substrate, das Uebrige überwuchern und zurückdrängen.

Bei ſorgfältiger Unterſuchung läßt ſich dieſer Gang gegenſeitigen Verdrängens und Ueberwucherns von verſchiedenen Pilz- und Schizomycetenformen Schritt für Schritt verfolgen, wie oben ſchon mehrmals angegeben wurde.

Es iſt hiernach ſelbſtverſtändlich, daß man in einem Subſtrate vielfach verſchiedene Formen von den in Rede ſtehenden Organismen in wechſelnder Häufigkeit neben und nacheinander findet, zuſammen mit den Niederſchlägen und Körnchen u. ſ. f. welche dem Subſtrat ſelbſt angehören. Stellt man nun alle dieſe Dinge, wie ſie neben- oder nacheinander gefunden werden, auf Grund ihrer mehr oder minder ungenau conſtatirten Formähnlichkeit in eine Reihe zuſammen und nennt dieſe eine Entwicklungsreihe; achtet man auf die Reaction und die ſtoffliche Beſchaffenheit des Subſtrats und nennt dieſe die Urſachen der verſchiedenen Formentwicklungen in der aufgeſtellten Reihe; nennt man endlich die einfachſten als kleine Körner auftretenden Glieder der Reihe Micrococcus; ſo hat man das Recept zu einer Theorie, nach welcher aus dem Micrococcus in aufſteigender Folge alle möglichen Schizomyceten- und Pilzformen und wiederum aus allen möglichen Pilzformen Micrococcus gebildet werden, alles durch den bedingenden Einfluß der ſtofflichen Beſchaffenheit des Subſtrats.

Soweit ein ſolches Verfahren eine Kritik verträgt, wurde ſolche für ſpecielle Fälle oben mehrfach gegeben. Einer ernſthaften Darſtellung ziemt es nicht, weiter auf ſolche Dinge einzugehen. Wer ſie einfach glauben will, dem möchten wir ſeinen guten und leichten Glauben nicht anfechten. Wer das Denken nicht ganz verlernt hat, wird ſie nach Gebühr zu würdigen wiſſen, und aus den ſicher conſtatirten Thatſachen erſehen, daß die Organismen, welche wir Schimmel und Hefe und Pilze nennen,

allerdings ihre Besonderheiten zeigen, aber in ihrem Bau und Lebensgange der Hauptsache nach den übrigen Gewächsen sich gleich verhalten; und daß die vielen wichtigen und interessanten Erscheinungen, welche wir an ihnen beobachten, vorzugsweise darin ihren Grund haben, daß sie Pflanzen sind, wie andere auch, nur kleiner als die meisten anderen, daher für die Untersuchung oft etwas mehr Sorgfalt und Aufmerksamkeit erfordernd.

(628)

Druck von Geb. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsstr. 24.

Alexander von Humboldt

und

der Geist zweier Jahrhunderte.

Von

Jacoby (David)

A. Bernstein.

Berlin, 1869.

C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Ein Zeitraum von hundert Jahren ist nicht ein ganz willkürlich gewählter Abschnitt für die Betrachtung menschlicher Verhältnisse. Es hat vielmehr solch ein Zeitraum eine natürliche Unterlage, indem er im engen Zusammenhang mit unserem Lebensalter steht. Drei Generationen, Großeltern, Eltern und Kinder nehmen bei gewöhnlicher Lebensdauer den Zeitraum von hundert Jahren ein. Sie leben noch gleichzeitig und üben auf einander unmittelbar und persönlich noch mannigfache Einflüsse und Einwirkungen aus. Ueber drei Generationen hinaus, zwischen Urgroßeltern und Urenkeln, sind die Fäden der engen Beziehungen bereits abgeschnitten. Ueber den Zeitraum von hundert Jahren hinaus wirkt nicht mehr das persönliche, sondern nur das geschichtliche Moment. Wessen Namen und Wirken sich über den hundertjährigen Geburtstag hinaus im dankbaren Gedächtniß der Menschen erhält, dem gehört der Ruhm einer geschichtlichen Bedeutung. Wer über solchen Zeitabschnitt hinaus im Andenken der Menschen lebt, der beginnt der Nachwelt anzugehören, und wenn man das Fortleben in der Nachwelt mit dem tröstlichen Namen der „Unsterblichkeit" bezeichnet, so liegt der Beginn der Unsterblichkeit in der ersten Säcular-Feier eines großen Menschen.

Anders verhält es sich mit dem, was man ein Jahrhundert

nennt. Die Epochen der Menſchengeſchichte beginnen nicht und ſchließen nicht ab mit den vollen Zahlen der Jahrhunderte. Es treten große Epochen verſchiedener Art innerhalb eines und desſelben Jahrhunderts auf und übertragen ſich von einem Säculum in das andere. Ein Jahrhundert iſt nur eine willkürlich gewählte Sproſſe auf der Stufenleiter der Unendlichkeit. Wenn wir vom Geiſt eines Jahrhunderts ſprechen, ſo meinen wir nicht die Geiſtesrichtung der lebenden Menſchen, die mit dem neuen Jahrhundert eine andere wird, ſondern bezeichnen damit nur ſehr uneigentlich den Geſammtcharacter eines hauptſächlichen Zeitraums, der einer Epoche der Menſchengeſchichte ſeinen ſpecifiſchen Stempel verleiht.

Ein Zeitraum von hundert Jahren iſt ſeit der Geburt des Mannes verfloſſen, zu deſſen ehrendem Angedenken eine Feier in allen Ländern der civiliſirten Welt veranſtaltet wird. Der Zeitraum iſt dahin, in welchem auch gewöhnliche Menſchen innerhalb enger Kreiſe edler Wirkſamkeit fortleben in den Erinnerungen zweier nachfolgender Geſchlechter, um ſodann im Meere der Vergeſſenheit unterzugehen. Jetzt erſt beginnt für die erleuchteten und erleuchtenden Geiſter des Menſchengeſchlechts das neue Jahrhundert der Unvergeſſenheit. Wir ſtehen mit der Gedenktafel, die Alexander von Humboldt's Namen als lichte Inſchrift trägt, vor dem Tempel der Unſterblichkeit, der er fortan angehören wird. Den Millionen der Lebenden, die dereinſt der Vergeſſenheit anheimzufallen beſtimmt ſind, iſt es vergönnt, Einem der Unſterblichen für alle kommenden Zeitalter ein ſichtbares Denkmal zu errichten, und zwar Einem der Unſterblichen, der in ſeinem Leben und Wirken den edlen Stempel zweier Jahrhunderte ausgeprägt hat.

Darum ſoll eine Betrachtung Alexander von Humboldt's im Geiſte der zwei Jahrhunderte, die ſein Leben einſchließen,

in dieſer Stunde die würdige Vorbereitung für den Tag ſein, wo am Ablauf der erſten hundert Jahre nach ſeiner Geburt die neue Epoche ſeines unſterblichen Daſeins beginnt.

Die letzte Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts unterſcheidet ſich in ihrem ſpecifiſchen geiſtigen Weſen von der erſten Hälfte des neunzehnten wie das heitere Ideal der Jugend von den ernſten Kämpfen und Mühen des Mannes. Der finſtere Zug eines vom Glauben geknechteten Geiſtes war überwunden. Von den Feſſeln der katholiſchen Kirchen-Autorität befreit, bewegte ſich ein Geiſt der Freiheit durch die höhere Geſellſchaft Frankreichs und bahnte eine Epoche der Aufklärung an, die bald in frivoler, bald in tief ernſter Weiſe einen großen Aufſchwung in den Anſchauungen und in der Ordnung der Geſellſchaft in Ausſicht ſtellte. Die höhere Geſellſchaft Deutſchlands, Anfangs der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts noch ohne einheimiſche Bildung und ganz beherrſcht von dem Zuge des viel entwickelteren Geiſtes Frankreichs, war der hartnäckigen Streitſucht der proteſtantiſchen Theologen nicht minder müde wie der Feſſeln der Jeſuiten. An den Höfen von Wien und Berlin wehte ein Geiſt der Humanität und der Philoſophie, der große Reformen im Geſellſchafts-Zuſtand erſtrebte. Voltaire und Rouſſeau, Diderot und d'Alembert regten bald durch Witz und Ernſt, bald durch philoſophiſche, bald durch ſtreng wiſſenſchaftliche Betrachtungen den Eifer für eine Neugeſtaltung der Zuſtände an, welche man ſich durch den edlen Willen der höheren Geſellſchaft und durch Hebung des in Unwiſſenheit verſunkenen Volkes gar leicht und ohne tiefe Erſchütterungen erreichbar dachte. Philoſophie und Reform war der Grundzug des Strebens, das Friedrich der Große im proteſtantiſchen, Joſeph der Zweite im katholiſchen Deutſchland repräſentirte. Glückliche Umſtände und weitere Einwirkungen hat-

ten auch das Aufleben eines frischen humanen Geistes in der deutschen Literatur hervorgerufen. Engel, Garve, Jacobi, Moses Mendelssohn läuterten den Sinn für philosophische Betrachtungen und pflanzten Principien allgemeiner Humanität und Duldung in die Denkweise der Menschen ein, die sich sonst in theologischen Kämpfen bitter angefeindet hatten. Klopstock, Lessing, Wieland, Goethe, Herder und Schiller regten die Geister zu ganz anderen Richtungen an als ehedem. Forschen, Denken, Empfinden, Dichten, Philosophiren im edelsten Sinne einer allgemeinen Menschenliebe trat an die Stelle des Glaubens, des Streitens, der Verfolgungssucht und der Ausschließung. Der Gedanke der Erziehung des Menschengeschlechts zu einer höheren Stufe der Erkenntniß fing an, ernstliche Bestrebungen in den Erziehungs-Plänen der Jugend reifen zu lassen, und Männer, von tiefer Menschenliebe beseelt, schüttelten die Ketten alter Vorurtheile von sich ab und begannen ernstlich die Arbeit der Erziehung eines aufgeklärteren, besseren Menschengeschlechtes. So war denn in der Zeit, wo Alexander von Humboldt das Licht der Welt erblickte, ein Drang nach Reformen in der Gesellschaft bereits wach und rege, der die Geister der Gebildeten beherrschte, der aber einen wirklichen Gesellschafts-Zustand vorfand, welcher von diesen Idealen nicht nur sehr fern war, sondern das volle Gegentheil derselben darstellte.

Da trat ein Welt-Ereigniß ein, welches den edelsten Geistern mit blutigen und flammenden Zügen bewies, daß der Schritt von dem Ideal in die Wirklichkeit kein so leicht zu überwindender sei, als sie sich's in ihrer Menschenliebe vorstellten.

Die französische Revolution ging ursprünglich von der Hoffnung aus, die Ideen der Humanität und Gerechtigkeit, welche bis dahin in der gebildeten Minorität der Gesellschaft lebhaft gefördert wurden, in der realen Welt durch Reformen zu ver-

wirklichen. Der Widerstand der bevorrechteten Klassen dagegen fachte die Reform zur hellsten Flamme einer gewaltsamen und blutigen Revolution an, und die natürliche Folge war, daß alle zagen und schwachen Geister sich nunmehr von den Idealen selbst abwendeten und unter der alten Weltordnung den Schutz und die Ruhe suchten, welche ihnen die Devise der Freiheit, der Gleichheit und der Brüderlichkeit verheißen hatte, aber nicht gewähren konnte.

Ein Blick über den Zeitraum von hundert Jahren zeigt uns auf politischem Gebiete die Wucht des Kampfes, den ganz Europa durchmachen mußte, um aus dem Bereiche der Idee stufenweise durch eine Epoche furchtbarer Kriege und finsterer Reactionen in die Bahn der Verwirklichung des Fortschritts zu gelangen. Weniger klar und offen liegt aber der ganz gleiche Kampf vor den Augen der Welt, welchen die gesammte wissenschaftliche Bewegung innerhalb dieses Zeitraums durchzumachen hatte.

Gleichzeitig mit den humanen Idealen einer neuen socialen Weltordnung brach sich eine Bewegung in dem Geiste der Wissenschaft Bahn, welche sich aus der alten Weltanschauung des Glaubens befreite und mit kühnem idealen Aufschwung vermeinte, die Welt der Erscheinungen fassen zu können. Mit dem Humanismus Hand in Hand ging der Glaube an den thierischen Magnetismus, an eine Sympathie der Naturkräfte, an eine Symbolik der Weltordnung durch alle denkenden Geister der damaligen Zeit. Wie man leichthin wähnte, durch die ausgesprochene Formel der Menschenrechte die sociale Welt umgestalten zu können, so meinte man, durch philosophische Speculationen die Geheimnisse der Natur-Erscheinungen fassen und ihre Räthsel spielend auflösen zu können. Aber ebenso wie in der politisch socialen Welt der Kampf der Ideale mit der Wirklichkeit den Wendepunkt dieses Zeitraumes ausmacht, so ist auch

fast gleichzeitig auf dem Gebiete der Wissenschaft der philosophisch symbolischen Naturanschauung die Entdeckung und Erforschung der realen Erscheinungen der Natur entgegengetreten. Wie in der politisch socialen Welt die Wahrnehmung gemacht werden mußte, daß nur ein mühsames, stufenweises Ringen uns dem bessern Zustande der Gesellschaft zuführen könne, so wurde es auch im Reiche der Natur-Erforschung klar, daß nur mühsames Forschen nach den Erscheinungen und sorgsames Ermitteln ihrer sehr verwickelten Ursachen stufenweise unsre reale Erkenntniß fördere, und so nicht die ideale Speculation, sondern das reale Experiment den wahren Fortschritt der Wissenschaft verwirklichen könne.

Es wäre eine edle Aufgabe eines großen Denkers und Forschers, die Stufenfolge der Geschichte der Völker in den letzten hundert Jahren mit der Stufenfolge der Culturgeschichte, die identisch ist mit der Geschichte der Naturwissenschaft, zu vergleichen und die gegenseitige Einwirkung auf einander darzulegen. Es würde sich der Wendepunkt im Geiste der zwei Jahrhunderte, durch welche sich dieser Zeitraum hinzieht, dadurch viel deutlicher als bisher ergeben. — In der Völkergeschichte dieses Zeitraumes fehlt es freilich an Einer Persönlichkeit, in welcher sie sich getreulich repräsentirt. Nur in der Culturgeschichte, oder richtiger in der Geschichte der Natur-Erkenntniß haben wir das Glück, uns des Mannes zu rühmen, in dessen Denken und Wirken, in dessen Forschen und Arbeiten der Geist zweier Jahrhunderte sich wiederspiegelt. Die hundert Jahre seit dem Geburtstage Alexander von Humboldt's sind erfüllt von dem Zuge der Cultur, in welchem der unvergleichlich thätige Mann unermüdlich an der Spitze der menschlichen Erkenntniß gestanden. In der Betrachtung seines Lebens liegt die Betrachtung des geistigen Inhalts, welcher das edelste Streben des ganzen Zeitraumes ausfüllt.

Als Alexander von Humboldt am 14. September 1769 das Licht der Welt in Berlin erblickte, war bereits die Morgenröthe einer neuen Zeit in den edelsten Geistern angebrochen.

In Frankreich, woselbst die Ideen einer großen Reform der menschlichen Gesellschaft zuerst auftauchten, hatte Rousseau eine völlige Umgestaltung der Erziehungsgrundsätze gepredigt. Freilich ging er hierbei von dem irrigen Princip aus, daß die Cultur die Menschen zu ihrem Nachtheil von der Natur entferne, weshalb er eine Art Rückkehr zur Natur als das einzige Heilmittel in Aussicht stellte. Er übersah dabei, daß der Mensch seine Aufgabe nur erfüllen könne, wenn er sich zum Herrn der Naturkräfte emporschwinge und diese für sich dienstbar mache, wie dies gegenwärtig in hohem Grade der Fall ist. Gleichwohl machte seine berühmte Schrift „Emil" durch ihre Kritik der damals herrschenden Erziehungsweise einen tiefen Eindruck auf die Geister und regte auch in Deutschland das ernste Bestreben an, die mechanische, nur das Gedächtniß der Kinder übende Lehrweise zu verlassen, und die Entwicklung der Geistesgaben der Jugend auf einer der Selbstthätigkeit des Kindes entsprechenden Lehrmethode zu gründen.

Der Vater Humboldt's, Major eines Dragoner-Regiments unter Friedrich dem Großen und Kammerherr der Prinzessin von Preußen, und nicht minder dessen hochgebildete Gattin, eine geborene Colomb, waren durchdrungen von den Grundsätzen der neuen Erziehungsweise. Sie wählten deshalb für die Erziehung Alexanders im Alter von fünf Jahren und dessen um zwei Jahre älteren Bruders Wilhelm einen Lehrer, den später berühmt gewordenen Joachim Heinrich Campe, der für die Leitung des ersten Jugend-Unterrichts nicht besser hätte ausfindig gemacht werden können.

Die Unterrichts-Methode Campe's ist nicht allein uns,

sondern auch allen unseren Kindern wohlvertraut, die noch heut an seinem unübertrefflichen „Robinson" mit vollstem Entzücken lesen. Die Methode, die Phantasie des Kindes von der Fessel der Mährchenwelt zu befreien, es auf die Natur-Umgebung aufmerksam zu machen, durch lebhafte Schilderung natürlicher Abenteuer zur Betrachtung der natürlichen Ursachen und Folgen unserer Handlungen anzuregen, und vor allem das Selbstdenken zu wecken, diese Methode ist noch heutigen Tages als die der Natur des Kindes entsprechendste von allen denkenden Pädagogen anerkannt. Sie war es auch, in deren Ausbildung durch Pestalozzi und Fröbel das vortreffliche Lehrer-Geschlecht geschaffen wurde, das im deutschen Volke Großes geleistet, und deren Früchte nicht verkümmert werden konnten durch die Verstümmelungs-Versuche der reactionären Regulative.

Die Knaben Wilhelm und Alexander von Humboldt genossen in dem Wohnsitz der Eltern, dem reizenden Tegel bei Berlin, nur Ein Jahr lang den Unterricht des vortrefflichen Lehrers. Es mag dahingestellt bleiben, ob ein so kurzer Zeitraum in so frühen Jugendjahren bestimmend auf das Leben und Streben der herrlichen Knaben hat wirken können. Thatsache ist es, daß der Geist Campe's der schöpferische Geist jener Zeit gewesen ist, von welchem die Eltern, die gebildeten Freunde des Hauses und auch die späteren Lehrer durchdrungen waren. Die persönliche Einwirkung Campe's mag eine leicht vorübergehende gewesen sein, die geistige Atmosphäre aber, in der die Knaben aufwuchsen, hat zweifellos nachhaltige Früchte getragen. Die Knaben waren nicht nur als solche Muster der vortrefflichen rationellen Erziehungsmethode, die uns in Campe's Schriften entgegen leuchtet, sondern blieben auch im reifsten Mannes- und Greisen-Alter treue Anhänger und Verehrer derselben.

Campe verließ das Humboldt'sche Haus im Jahre 1776,

um einem ehrenvollen Rufe nach Dessau zu folgen, wo ihm die Leitung einer vortrefflichen rationellen Lehr- und Erziehungs-Anstalt, das Basedow'sche Philantropin, übertragen wurde. Später gründete er in Hamburg seine berühmte Erziehungs-Anstalt, die ein Muster der neueren Pädagogik wurde. Der Major von Humboldt wählte nun einen talentvollen jungen Mann, Christian Kunth, zum Lehrer der Knaben, der ihnen bald auch als Freund theuer und lieb wurde, und es bis an sein Lebensende blieb. Als im Jahre 1779 der Major von Humboldt starb, stand Kunth zur Seite der geistvollen und begabten Mutter, als der einflußreichste Leiter der Jugend unseres herrlichen Bruderpaares da, und vollendete deren Heranbildung, bis im Jahre 1783 die Nothwendigkeit eintrat, sie nach Berlin zu bringen, um daselbst den Umfang ihrer Kenntnisse zu erweitern und sie in diejenigen Wissenschaften einzuführen, in welchen Kunth ihnen nicht den erforderlichen Grad von Unterricht gewähren konnte.

Ein herrliches Zeugniß für die rationelle Erziehungs-Methode ist es, daß sich bereits in den ersten Jünglingsjahren die verschiedene Begabung der Brüder entwickeln und geltend machen konnte. Die Methode der Abrichtung, wie sie jetzt in unseren Gymnasien herrschend geworden ist, legt den heranwachsenden Jünglingen ein so starkes und gleichmäßiges Pensum von Wissen auf, daß sich ein individueller Trieb für einen besonderen Zweig der Wissenschaft kaum entfalten kann. In der Erziehung, wie sie die Brüder Humboldt genossen haben, blieb für die individuelle Begabung eines Jeden noch ein freier Spielraum, obwohl sie den gleichen Unterricht theilten. Sprachwissenschaft, Philosophie, Mathematik, Geschichte und Naturkunde waren die Gegenstände ihrer jetzigen Beschäftigung. Sie wurden ihnen von Lehrern vorgetragen, welche gar bald in ein inniges Freundesverhältniß zu ihren Schülern traten; aber trotz der Gemeinsam-

keit ihrer Aufgaben ſtellte ſich doch bald heraus, daß Wilhelm den Sprachſtudien vorzugsweiſe zugeneigt ſei, während Alexander den Naturwiſſenſchaften mit beſonderer Vorliebe oblag.

Hier in Berlin war es auch, wo die Jünglinge geſellige Kreiſe fanden, welche die edelſten Grundſätze der Humanität und feinen freien Sitte der damaligen Zeit repräſentirten. Der große Eindruck, den Moſes Mendelsſohn auf ſeine gebildeten Zeitgenoſſen machte, hatte zur natürlichen Folge, daß die rege Menſchenliebe der Edelſten und Beſten einen beſonderen Werth darauf legte, nicht allein die Vorurtheile gegen Juden zu bekämpfen, ſondern auch im perſönlichen Umgang mit den gebildetſten jüdiſchen Familien die Grundſätze der Menſchenliebe praktiſch zu verwirklichen. Das Haus des damals berühmten Arztes Markus Herz, deſſen Gattin Henriette durch Geiſt und Schönheit eine der ſeltenſten Erſcheinungen war, bildete den Mittelpunkt dieſes Kreiſes freier Menſchen, in welchem die edlen Jünglinge ſammt ihren hochbegabten Lehrern gern Erholung und Geiſtesanregung ſuchten und fanden. Dort lernten ſie David Friedländer, den Freund und Schüler Moſes Mendelsſohn's kennen, mit dem Alexander ein freundliches Verhältniß anknüpfte, das die Jahre der Jugend weit überdauerte. Die geiſtſprühende Rahel Levin, die ſpätere Gattin Varnhagen's von Enſe, machte in dieſem Kreiſe einen ſo mächtigen Eindruck auf Wilhelm von Humboldt, daß ſich zwiſchen ihnen ein geſchwiſterliches, vertrautes Verhältniß bildete, das im Lauf der Jahre nicht mehr erloſch, und ſpäter Varnhagen zum vertrauteſten Freunde Alexanders machte, dem er bis zum Tode treu blieb. Hier war es auch, wo der Odem eines reinen Geiſtes die Jünglinge durchwehte — der Odem der deutſchen Literatur, der eben erſt durch Leſſing und die erſten Schriften Goethe's ein Aufleben des Geiſtes anfachte, welcher bis dahin ſeine Hauptnahrung nur aus der Literatur Frankreichs gezogen hatte.

Der humane Zug der damaligen Zeit war es auch, der die beiden Jünglinge wahrte vor den Vorurtheilen und Gebrechen ihres hohen Standes. Von hoher adliger Abstammung, die Söhne des königlichen Kammerherrn, standen ihnen im Hofdienst alle Vortheile einer schnellen, müheloſen und einträglichen Carriere offen; allein der Zug der Wissenschaft, der Geist des aufstrebenden Bürgerthums, die Liebe zur Unabhängigkeit und der Grundsatz, durch eigenes Verdienst, nicht durch Gunst Andrer Etwas erwerben zu wollen, das war und wurde die treibende Kraft ihres Lebens und Strebens. Sie suchten nicht Amt, nicht Würde, nicht hohe Stellung zu erringen, sondern waren durchdrungen von dem Geiste der neuen Zeit, der den höchsten Werth auf eigene Errungenschaften legte. Darum wurden die Jünglinge auch ganz außerordentlich von ihren Lehrern geliebt und geachtet, die, selber voll des humanen aufgeklärten Geistes, die seltene Begabung und den Edelsinn ihrer Schüler wohl zu schätzen wußten.

So erlangten denn die Jünglinge, durch Privat-Unterricht in Berlin herangebildet, die Reife zur Universität. Ihr treuer Hofmeister und Freund Kunth begleitete sie zur Hochschule nach Frankfurt an der Oder, wo Wilhelm die Rechtswissenschaft zu seinem Haupt-Studium machte, während Alexander in seiner Neigung für reale Studien die Cameral-Wissenschaft und namentlich Staatswirthschafts-Lehre zu seinem Special-Studium wählte.

Zwei Jahre später, im Jahre 1788, bezogen die beiden Brüder die Universität Göttingen, und hier war es, wo sie Eindrücke empfingen, welche den bereits vorbereiteten Neigungen derselben eine so feste Richtung gaben, daß sie bestimmend für ihren ganzen Lebenslauf wurden.

Hier an der Universität wirkte ein Mann, Christian

Gottlob Heyne, Sohn eines armen Leinewebers, der sich durch wunderliche Schicksale bis zum „Professor der Beredsamkeit“ emporgeschwungen. Sein Fach war die Alterthumswissenschaft, der er mit glänzendem Talent oblag, und die von ihm einen hohen Aufschwung datirt. Er verstand es, weit über die engen Schranken der gewöhnlichen Sprachkunde hinaus, den Geist und das Leben des Alterthums vor den Augen seiner erstaunten Schüler zu vergegenwärtigen. Er wurde der Hauptträger der noch jetzt existirenden „Göttinger gelehrten Anzeigen“, die damals das Archiv des humanistischen und sprachwissenschaftlichen Studiums waren. Der Eindruck, den er auf Wilhelm machte, war auf dessen Weiterstreben bestimmend. Die Alterthumskunde, das Sprachstudium und hauptsächlich die Sprach-Entwicklung wurden fortan das Hauptfach Wilhelm von Humboldt's.

Zwei andre Männer waren es, welche dem Geiste Alexanders die bestimmende Richtung gaben.

Der Eine, Professor Georg Christoph Lichtenberg, lehrte Physik und Astronomie. Er hatte auf beiden Gebieten mannigfache Verdienste. Einige glückliche Entdeckungen auf dem Gebiete der Elektricität tragen noch heut seinen Namen. Was ihn aber vor Allem auszeichnete, war sein feiner Witz und sein humoristischer Geist, mit welchem er jede seiner schriftstellerischen Arbeiten zu würzen verstand. Er war den Sprachwissenschaften nicht fremd, bewegte sich in Gelehrsamkeit mit freiem, feinem Geist; mehr als Alles aber war er ein Freund der Aufklärung, ein Humanist, der die mystischen Künste eines Lavater mit Witz und Humor bekämpfte, ein Mann des Volkes, der recht eigentlich der erste deutsche populäre Volksschriftsteller war. Seine Arbeiten sind noch heutigen Tages genußreich wegen der leichten und heitern Manier, mit welcher er die schwierigsten Gebiete der Naturwissenschaft gemeinverständlich zu machen wußte. Die feine

Satyre, mit welcher er für Aufklärung und gegen düstere Glaubens-Anschauung kämpfte, ist auch für die Gegenwart noch immer mustergültig. Der junge Alexander, selbst zur Satyre gegen Frömmelei geneigt, mußte von ihm einen tiefen Eindruck empfangen.

Von viel tieferer und nachhaltigerer Einwirkung auf Alexander von Humboldt war jedoch die Bekanntschaft mit einem der ausgezeichnetsten Männer jener Zeit, dessen Leben, Character und wissenschaftliches Wirken von glänzendem unsterblichen Werthe sind und bleiben.

Johann Georg Forster, ein Schwiegersohn des oben erwähnten Professor Heyne, war der Sohn eines ausgezeichneten Gelehrten, der Mathematik, Philosophie, Philologie und Natur- und Völkerkunde mit glücklichem Erfolg betrieben. In Dirschau geboren, und als Landprediger in einem kleinen preußischen Dorfe mit den umfassendsten Studien beschäftigt, lenkte er durch Arbeiten über Colonisation die Aufmerksamkeit der Kaiserin Katharina II. auf sich, die ihn nach Petersburg berief und von ihm ein Gesetzbuch für Colonisation ausarbeiten ließ. Der Sohn, Johann Georg, begleitete ihn dahin. In Rußland mit Undank belohnt, begab sich der Vater Forster mit dem Sohn nach England, wo er sich kümmerlich ernährte. Hier nahm er den Auftrag an, den Capitän Cook als Naturforscher auf seiner zweiten Entdeckungsreise um die Welt zu begleiten, die sein junger Sohn Georg mitmachte. Nach der Heimkehr gerieth der Vater wegen seines Freimuths in Conflicte mit den englischen Behörden, und erst durch eine Berufung nach der Universität Halle fand das vielbewegte Leben des Vaters einen erträglichen Ruhepunkt, wo er mit glänzendem Erfolg Naturgeschichte lehrte. Der Vater Forster sprach und schrieb siebzehn lebende und todte Sprachen. Er war der erste Deutsche, der die Welt umschifft hatte. Er

beſaß ungemeine Kenntniß in der Literatur, in der Botanik und Zoologie und iſt einer der erſten Entdecker des achtzehnten Jahrhunderts. Sein Sohn theilte alle Arbeiten des Vaters, gab deſſen Schriften in deutſcher Sprache heraus, die er mit glänzendem Talent zu handhaben verſtand, und erbte von ihm den Geiſt des Freimuths, der getreuen Natur-Beobachtung und der unerſchütterlichen Menſchenliebe, die der Grundzug des damaligen Zeitalters war.

Dieſen Sohn Georg Forſter lernte Alexander von Humboldt in Göttingen im Hauſe ſeines Schwiegervaters kennen. Die hochherzige Weltanſchauung, die glänzenden Sprachkenntniſſe, die glücklichen Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturkunde, die feinen Beobachtungen über Menſchen- und Völkerleben, der kühne Muth und der unerſchütterliche Freiſinn dieſes Mannes trafen in dem jungen Alexander einen Geiſtesverwandten, auf den ſie zündend einwirkten. Schärfe des Verſtandes, Tiefe der Empfindung, Feſtigkeit des Characters und ein wunderbar ſeltenes Talent für ſchriftſtelleriſche Production begegneten hier einem jungen Manne von gleichen Gaben, begeiſterten dieſen zu einem gleichen Wirken und fachten in ihm einen Drang nach einem umfaſſenderen Wiſſen und Erkennen an, der ihn weit über die Grenzen und Schranken der heimathlichen Verhältniſſe hinaus trieb. Der geiſtvolle Welt-Umſegler regte den jungen neunzehnjährigen Studenten zu gleichen Großthaten auf dem Felde der Wiſſenſchaft an.

Hier in Göttingen war es, wo die Nachrichten von den welterſchütternden Vorgängen der Revolution in Frankreich die jungen Gemüther der Brüder Humboldt mit gewaltiger Macht erfaßten. Die edelſten Ideale einer freien neuen Weltanſchauung ſchienen ſich in Paris mit leichtem glücklichen Zuge erfüllen und zur Wirklichkeit geſtalten zu wollen. Wilhelm, tief ergriffen

hiervon, beeilte sich, mit seinem Lehrer Campe in Hamburg die Reise nach Paris zu machen, um den großen Ereignissen nahe zu sein, welche den Umschwung der Welt herbeiführten. Alexander blieb zwar in Göttingen; aber der Strom der Zeit trug seinen Geist der Richtung der erhabensten Ziele zu. Der edle Gedanke einer erneuten Menschheit, eines freien Zustandes, einer Erlösung aus den Fesseln des Absolutismus, eines Abschüttelns der Bande des confessionellen Lebens, eines Aufschwunges der Menschenliebe, einer Verwirklichung der Freiheit, einer Herstellung der Gleichheit, einer Gründung der Brüderlichkeit unter den Menschenkindern umfaßte Geist und Gemüth in hoher Spannung und zündete in Alexander den tiefen Trieb zu Großthaten der Wissenschaft an, in welcher er die Grundbedingung aller Veredelung, Versittlichung, Erhebung und Erneuerung der Menschheit erkannte.

Das letzte Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts hat eine politische Umwandlung in Europa eingeleitet, an deren Abschluß wir noch heutigen Tages nicht gelangt sind. Menschenrechte im gesellschaftlichen und Volksrechte im staatlichen Leben, wie sie ursprünglich ideal den Geistern der großen Revolution vorschwebten, sind trotz ihrer Mißgestaltung unter den Händen bluttriefender Demagogen, noch heutigen Tages die Ziele alles politisch haltbaren Strebens. Von Zeit zu Zeit durch eine Reaction zurückgedrängt, stehen wir gegenwärtig so recht inmitten der Arbeit, die demokratischen Ideen jener großen Revolutionszeit zu verwirklichen. Die Jahrzehnte, welche seitdem verflossen, haben nicht die Grundzüge der Ideale verwischt, sondern vielmehr erkennen lassen, daß ihre Verwirklichung nur Hand in Hand gehen könne mit der Verbreitung von Wissen und Bildung im Volke,

die langsam errungen sein wollen, nicht gewaltsam erobert werden können.

Eine richtige Erkenntniß hiervon lebte bereits in den edlen Geistern der damaligen Zeit. Es kennzeichnet den Geist der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, daß neben den politisch-socialen Umgestaltungs-Plänen auch eine friedliche Revolution im Reiche der Wissenschaft sich vorbereitete. Wie die Humanisten die Stufenleiter zur Höhe des Ideals zu politisch-socialer Umgestaltung aufbauten, die zur Sturmleiter der Revolution werden sollte, ebenso richteten Naturforscher die Fundamente eines Neubaues der Wissenschaft auf, der den Erkenntnißreichthum einer neuen Zeit erschließen sollte.

Auch hier fand ein gewaltiger Sturm gegen die kümmerlichen veralteten Glaubens-Anschauungen statt. Den Plänen einer neuen Menschenordnung ging Schritt um Schritt ein System der Erforschung einer neuen Weltordnung zur Seite.

So schwer es unserer Phantasie wird, sich in eine Zeit zurückzuversetzen, wo der Gedanke allgemeiner Menschenrechte ein neuer und für viele Millionen, die er befreien sollte, ein aufregender und erschreckender war, so schwer wird es uns jetzt, uns ein Bild vom Geistesleben einer Zeit zu machen, wo Grundzüge der Naturerkenntniß, welche unsern Kindern schon geläufig sind, als neue, kühne und erschreckende Ideen auftraten. Der Blitz, die Flamme eines erzürnten Gottes, sollte nichts anderes sein, als der elektrische Funke, den wir künstlich erzeugen können! Der Sturmwind, der Bote Gottes, sollte eine Luftbewegung, nach bestimmten Naturgesetzen entstehend und wirkend sein! Der Himmel des Glaubens, den bereits Copernicus zerstört hatte, er lebte in den Vorstellungen der Menschen fort als das sternbesäete Gewölbe, das den Thron Gottes von der Erde abschloß. Die Vulkane, die ein glühendes Erd-Innere bekundeten, welches

die Entstehungsgeschichte unseres Planeten verräth, sie waren in den Vorstellungen der Menschen noch immer die flammenden Zeichen einer Unterwelt, die von Teufeln regiert wurde. Gebirge und Länder, Wolken und Meere, sie waren Räthsel, die nur der Laune oder der Weisheit eines Schöpfers ihre Entstehung verdankten. Man ahnte nicht, weshalb Leben und Athem so eng an einander geknüpft seien. Man wußte nichts von den chemischen Bestandtheilen der Luft, des Wassers, der Gesteine, der Erde, der Salze, der Metalle. Man staunte den Luftballon und den Blitzableiter an und bewunderte die Langmuth der Allmacht, welche solche ketzerische Eingriffe in ihr Machtgebiet zulasse. Ja, man stritt noch in frommen Kreisen über die Berechtigung der Pocken-Impfung, welche die Strafgerichte Gottes hemmen wollte.

Um dieselbe Zeit, in welcher die Humanisten, im Gefühle der Gerechtigkeit, neue Ideale der Menschenordnung ausgesonnen, um dieselbe Zeit begannen kühne Revolutions-Ideen im Bereiche der menschlichen Erkenntnisse um sich zu greifen. Beide Richtungen gehörten zu einander. Nur wer die vermeintliche Weltordnung kühn zu durchbrechen den Muth hatte, um nach neuen Wahrheiten der Naturwissenschaft zu forschen, nur der konnte den Muth fassen, die altgewohnte Menschenordnung dem Untergange zu weihen und eine neue zu prophezeien und zu fordern. Wie wir noch heutigen Tages in sogenannten conservativen Kreisen einen politischen Widerstand gegen Menschenrechte Hand in Hand gehen sehen mit einem sogenannten religiösen Abscheu vor den Naturwissenschaften, so war auch im Ursprung unsrer neuen Zeit der Fortschritt in der einen Sphäre mit dem Fortschritt der andern verknüpft. Wer in der einen Revolution das Fundament einer neuen Zeit erblickte, der folgte auch dem Zuge der Umgestaltung auf dem Gebiete der andern.

Aber auch in ihren Mängeln und Gebrechen theilten beide Richtungen ein gleiches Geschick.

Wie man im politisch-socialen Umgestaltungsdrange wähnte, mit Einemmal, ohne die gewaltige Vorarbeit der Volksbildung, an der wir noch immer thätig sein müssen, eine neue Menschen-Ordnung dekretiren zu können, so wähnte man auch in naturwissenschaftlichen Kreisen, mit Einem Flügelschlag emporzusteigen zur höchsten Welterkenntniß. Eine mystisch-symbolische Anschauung über Naturkräfte, über Lebenskräfte griff um sich und ließ im dichterischen Gewande, halb philosophirend, halb experimentirend, Speculationen und Naturwahrheiten durch einander gleiten, um sich ein Welt-Ganzes beliebig auszumalen.

Gleichwohl lag auch in diesen Mängeln und Gebrechen des vorigen Jahrhunderts ein großer Zug des Wahrheitsstrebens.

Wie wir in allen politischen und socialen Umgestaltungs-Versuchen den tiefen Trieb zur Einheit der Menschenordnung ahnen, die alle Trennungen der Stände, der Abstammung und der Race dereinst verschwinden lassen wird in dem ethischen Gesetz der Menschenliebe, ebenso ahnen wir trotz der Trennungen der Special-Arbeiten im Gebiete der Naturwissenschaften einen tieferen Zusammenhang aller Einzel-Erscheinungen in einer Einheit der Weltordnung. Das Umfassen der Einzel-Erscheinungen, das Erforschen von Gesammt-Gesetzen der Natur, wie verschiedenartig sie sich auch als besondere Kräfte repräsentiren, das Herausarbeiten des zersplitternden, tausendfachen Experimentirens zu bestimmten Sammelpunkten gemeinsamer Erkenntnisse, das ist eine Gabe, welche den Geistern des vorigen Jahrhunderts in hohem Grade eigen war. In den Forschungen unseres Jahrhunderts dürfen wir uns vielleicht nur auf Einem Punkte, in der Lehre von dem „Aequivalent der Kräfte" eines solchen Zuges rühmen.

Und in richtiger Würdigung des Geiſtes der zwei Jahrhunderte wird es uns nunmehr leichter werden, den großen Zug, der durch das Forſcherleben Alexanders von Humboldt geht, überſichtlicher darzulegen, den großen Zug, der mit dem unermüdlichen Ernſt der Special-Forſchung unſeres Jahrhunderts die Weite und Kühnheit der Combination verbindet, welche dem Forſchen des vorigen Jahrhunderts eigen war, den großen Zug, der mit dem unabläſſigen, jeder phantaſtiſchen Anſchauung abgewendeten Wahrheitsſtreben unſers Jahrhunderts, das ideale Streben nach Volksbelehrung verbindet, welches ein edles Merkmal der Menſchenliebe des vorigen Jahrhunderts iſt. —

Im Alter von zwanzig Jahren machte Alexander von Humboldt ſeine erſte Reiſe, begleitet von dem vielerfahrenen Georg Forſter, der ſchon damals die bedeutſamen Geiſtesgaben des Jünglings ſehr würdigte. Der Umfang dieſer Reiſe iſt nach unſeren heutigen Begriffen, wo uns Courierzüge in einer Nacht von der Spree nach dem Rhein führen, klein und bedeutungslos; für die damalige Zeit war eine Reiſe nach dem Niederrhein, nach Holland, Belgien und England ein großes Unternehmen, und für Humboldt in Begleitung von Georg Forſter war ſie von höchſter Bedeutung. Sie war reich an Ausbeute in Menſchen-, Länder- und Völkerkunde, aber reicher noch durch das Studium der Natur. Die Gebirge, die Geſteinarten, die Pflanzenarten, die Waſſerſcheiden, die Meeresbecken waren die Gegenſtände der ernſtlichen Forſchungen unſerer Reiſenden. Hier war es auch, wo der junge ſtrebſame Gelehrte an der Seite ſeines hochbegabten Begleiters von der Sehnſucht gefaßt wurde, gleich dieſem die fernen Welttheile kennen zu lernen und die Wunder der heißen Zone zu erforſchen. An der Seite des freiheits-

liebenden Mannes, deſſen tiefer Forſchertrieb ihn alle engen Schranken des gewöhnlichen Gelehrten-Lebens durchbrechen ließ, reifte in Alexander der Plan, ſich gleichfalls von den Feſſeln der Geſellſchaft, des Amtes und häuslichen Lebens frei zu halten und nur dem Wiſſenstrieb zu folgen, der ihn bis über die Gebiete der bereits erforſchten Welt hinausführen ſollte. Was indeſſen in Forſter's vielbewegtem Leben wie eine unwiderſtehliche Naturkraft wirkte und ihn oft von Abenteuer zu Abenteuer trieb, geſtaltete ſich im Geiſte des jugendlichen Begleiters zu einem ſyſtemvollen, wohl durchdachten Unternehmen, zu welchem die Zeit abgewartet und in wohlbedachten Vorbereitungen hingebracht werden müſſe.

Alexander von Humboldt war eine ideale Natur; aber allen ſeinen idealen Plänen liegt zugleich der Character einer practiſchen, ſyſtematiſchen Ordnung zu Grunde. So war er im Mannes- und Greiſenalter, und ſo finden wir ihn bereits in ſeinen frühen Jünglingsjahren.

Von der Reiſe heimgekehrt, wendete ſich der junge Mann ſofort einem practiſchen Ziele zu. Er hatte die Gebirgs-Natur näher kennen gelernt und fühlte mit treffendem Inſtinct, daß die Phyſik des Erdballs nicht früher richtig erfaßt werden könne, als bis man die Entſtehungsweiſe der Gebirge und Thäler, die Ländern und Meeren ihre Geſtaltung angewieſen, beſſer zu durchſchauen im Stande ſein würde. Dieſem grundlegenden Natur-Studium näher zu kommen, beſchloß er, ſich dem practiſchen Bergbau zu widmen. Um jedoch im practiſchen Betrieb und in der induſtriellen Ausbeute des damals noch ſehr unvollkommenen Bergbaues etwas Tüchtiges leiſten zu können, hielt er eine kaufmänniſche Vorbereitung für nothwendig. Zu dieſem Zwecke begiebt ſich der junge Gelehrte 1790 auf die Handelsſchule nach Hamburg, wo er die Buchhalterei erlernte und ſich nebenbei in

neueren Sprachen vervollkommnete. Ein anregender Verkehr mit Klopstock und dessen Freunden hegte in Humboldt den edlen literarischen Zug, der alle seine Schriften wissenschaftlichen Inhalts mit dem Reichthum und der Fülle poetischer Anschauung schmückt.

So ausgestattet bezog er die Academie zu Freiberg im Erzgebirge, woselbst der Director Werner höchst anregend auf seine Schüler wirkte. Werner war der Gründer einer Theorie, nach welcher alle Gesteinarten nur Niederschläge aus der Wasserhülle sein sollten, die einst die ganze Erdkugel umgeben hat. Auch Gebirge und Thäler sollten nach ihm nur durch Unterspülungen und Durchbrechen der Wassermassen entstanden sein. Diese einseitige Anschauung, die später erst rectificirt werden sollte durch die Lehre von der Existenz der Gesteinarten, welche aus der Abkühlung und Erhärtung eines ehedem feurig flüssigen Erdballs entstanden sind, und die ergänzt wurde durch die Lehre von der vulkanischen Entstehung der Gebirge, regte damals die Forscherwelt sehr lebhaft an und zog begabte Schüler herbei. Dort in Freiberg lernte Humboldt den jungen Gelehrten, Leopold von Buch, kennen, der später hauptsächlich die Theorie des Vulkanismus mit großem Talent vertrat. Der vertraute Umgang der beiden jungen Männer führte sie zu einem Bunde der Freundschaft, der auf Beider Ausbildung von wesentlichem Einfluß war, und dem Beide bis an ihr spätes Lebensende treu blieben.

Bald darauf, im Alter von zweiundzwanzig Jahren, tritt Humboldt zuerst als Bergassessor und später als Oberbergsteiger in den Staatsdienst; aber auch hier sollte die amtliche Wirksamkeit ihm nur als Vorbereitung für seine weiteren wissenschaftlichen Studien gelten, die ihn über die engen Schranken des Beamten weit hinaus trugen. Briefe Humboldt's aus

jener Zeit ſprechen es deutlich aus, daß er bei dieſem Fache nicht ſtehen bleiben wollte. Seine amtliche Thätigkeit nimmt ihn vorerſt ſehr in Anſpruch. Er leiſtet ſo erſtaunlich viel darin, daß er die Aufmerkſamkeit aller ſeiner Vorgeſetzten auf ſich lenkt; aber die amtliche Carriere, die Tauſende vor ihm und nach ihm von der Bahn der univerſalen Bildung ablenkte und ſie zur Einſeitigkeit leitete, genügt dem ſtrebenden Jüngling nicht. Er beſchäftigt ſich bereits mit ſchriftſtelleriſchen Arbeiten über Einzelzweige der Naturwiſſenſchaft. Er bemüht ſich, die Natur der ſchädlichen Gaſe kennen zu lernen, welche in Bergwerken ſo Vieler Leben gefährden. Er ſucht eine Lampe zu erfinden, die das Entzünden der Gaſe verhindert. Er fühlt richtig heraus, daß die gewöhnlichen Bergarbeiter einen gründlichen Unterricht in der Kenntniß der ſie umgebenden Naturkräfte erhalten müſſen, um den Erſcheinungen und ihren Urſachen nachforſchen und deren Gefahren abwenden zu können. Der junge Mann errichtet daher auf eigene Hand eine Schule für die Bergarbeiter, die er ohne Staats-Unterſtützung perſönlich leitet. Der tiefe Trieb der Humanität, der edle Zug des Geiſtes des vorigen Jahrhunderts giebt ihm Kraft und Ausdauer zu dieſem trefflichen Unternehmen, deſſen Gedeihen ſein ganzes Intereſſe in Anſpruch nimmt.

Während in derſelben Zeit die Völkergeſchichte Europas gewaltige Impulſe empfängt in der kühnen Neugeſtaltung durch die auf ihren Höhenpunkt anlangende franzöſiſche Revolution, nimmt die Culturgeſchichte des Geiſtes einen nicht minder kühnen Aufſchwung durch die folgenreichſten Entdeckungen der Phyſik und Chemie. Der vielbeſchäftigte Humboldt folgt dieſen wiſſenſchaftlichen Impulſen mit unermüdlichem Eifer. Galvani's Entdeckung, daß die Glieder friſch getödteter Thiere in lebensähnliche Bewegungen gerathen, wenn ſie von einem elektriſchen Strom durchfloſſen werden, blendete damals die Welt der For-

ſcher und verleitete ſie zu der Annahme, die längſt vergeblich geſuchte „Lebenskraft" gefunden zu haben. Auch Humboldt wurde damals von den Irrthümern ſeiner Zeit erfaßt und wähnte, wie die Andern, in Einzel-Erſcheinungen die Fundamental-Geheimniſſe der Natur in Händen zu haben. Eine Jugendſchrift, mehr poetiſchen als wiſſenſchaftlichen Inhalts, giebt Kunde von einer dichteriſch-ſymboliſch-ſpeculativen Anſchauung, die auch ihn gefeſſelt hielt. Aber der Geiſt der Special-Forſchung, die das Merkmal unſerer Zeit iſt, belebte dennoch den Geiſt des jungen Mannes und wahrte ihn vor dem Abgrund, der ſpäter die deutſche ſogenannte Natur-Philoſophie faſt bis an die Grenzen des Irrſinns führte. Das Experiment, die treue Beobachtung der Erſcheinungen, die Wahrheitsliebe, die ſich des Irrthums nicht ſchämt, leiteten ihn auf die Bahn der exacten Wiſſenſchaft. Galvani's große Entdeckung, zuerſt durch Volta's phyſikaliſche Erweiterungen und Verallgemeinerung ganz vom Gebiet der Phyſiologie verdrängt, fand in Humboldt's gründlichen Experimenten ihre richtige Würdigung. Eine Schrift Humboldt's „über die gereizte Muskel- und Nervenfaſer" ſprach Wahrheiten aus, die faſt ein halbes Jahrhundert von allen Forſchern unerörtert blieben, bis endlich Mateucci in Italien dieſe Arbeiten wieder aufnahm, und Dubois-Reymond in Berlin einen gewaltigen Zweig wiſſenſchaftlicher Entdeckungen auf dieſer bereits von Humboldt angedeuteten Baſis aufbaute.

Dem jungen thatkräftigen Gelehrten und Beamten wurden Auszeichnungen zu Theil, die jeden weniger entſchiedenen Character für die ganze Lebenszeit auf der ſo glücklich betretenen Bahn gefeſſelt hätten. Er wurde im Bergwerksweſen als Autorität betrachtet und erhielt von den Miniſtern, die ihn hochſchätzten, wichtige Aufträge zur Bereiſung aller Gegenden des Landes, wo es galt, den Naturreichthum auszubeuten. Aber der

Trieb zu weiteren Erforſchungen war mächtiger in ihm als in Tauſenden ſeiner Zeitgenoſſen. Keine Einzel-Erſcheinung auf dem reichen Gebiete der damals hoch emporſtrebenden Naturwiſſenſchaften konnte ſeinen Durſt nach univerſalem umfaſſenderen Wiſſen ſtillen. Die Aſtronomie, die Phyſik, die Chemie, die Botanik, die Mineralogie, die Geologie und die phyſiſche Geographie galten ihm nur als Vorſtufen zur tieferen Erkenntniß der Phyſik des Erdballs, die er ſtets als Geſammterſcheinung der vielen Einzelkräfte betrachtete. Um dieſen Forſcherdrang nach dem Ganzen zu befriedigen, bedurfte es vor Allem der näheren Kenntniß der neuen Welt und namentlich der tropiſchen Gegenden, wo die Naturkräfte in gewaltigen Trieben wirken, wo Vulkane in voller Thätigkeit noch immer ändernd und umgeſtaltend auf die Erdoberfläche einwirken, wo der Urwald noch die Epoche der Urſchöpfungen repräſentirt, wo die Thier- und Pflanzenwelt des neuen Erdtheils noch in Formen und Geſtaltungen auftreten, welche in den alten Erdtheilen bereits untergegangen. Unter dem poetiſchen Hauch der noch unbekannten Weltgegenden, welche die Sehnſucht ſeines Herzens mächtig anregten, ſchimmerte ihm eine neue Welt der Erkenntniß entgegen, welche den Wiſſensdurſt ſeines Geiſtes befriedigen ſollte. Der Geiſt des vorigen Jahrhunderts, der auf ideal-ſpeculativem Wege nach Wiſſens-Einheit, ja nach Allwiſſenheit ſtrebte, wurde in Alexander von Humboldt durch die exacte Methode der realen Erforſchung unſeres Jahrhunderts gemäßigt und zurechtgewieſen und dadurch auf eine höhere und fruchtreichere Stufe erhoben.

Das einzige Band, das ſeinen Trieb nach der Ferne zügelte und den jungen Forſcher an die Heimath feſſelte, war die hochverehrte Mutter, der er in treuer Liebe anhing, und welcher er den Schmerz einer langen Trennung durch gefahrvolle Reiſen erſparen wollte. Da löſte der Tod der Mutter im Jahre 1796

dieſes Band und reifte in dem Sohne den Entſchluß, ſeinem Drange nach Erforſchung der neuen Welt Folge zu leiſten.

Der erſte Schritt, den Alexander zur Verwirklichung ſeiner großen Pläne that, bekundet den idealen Zug, der in ihm mächtig war. Daß er auf Amt, Ehren und Würden verzichtete, daß er ſich entſchloß, ſich von ſeinem Bruder zu trennen, der inzwiſchen in glücklichem Familienkreiſe und im Umgang mit den edelſten Geiſtern ſeiner Zeit, mit Goethe und Schiller lebte und forſchte, das iſt Zeugniß genug von der Macht des Forſcherdranges, der ihn erfaßt hatte. Im höheren Lichte aber erſcheint uns ſein Streben, wenn wir ſehen, wie der ſiebenundzwanzigjährige junge Mann ſein Erbgut, Ringenwalde in der Neumark, verkaufte, um den Erlös, ſein ganzes Vermögen, im Betrage von einigen ſiebzigtauſend Thalern zur Ausführung ſeiner Reiſepläne zu verwenden. Und ſo feſt und entſchieden war er in dieſem Entſchluß, daß Freunde und Verwandte ihn völlig reſpectirten und trotz des Schmerzes, den ihnen die Trennung verurſachte, ihm rathend und thätig Beiſtand leiſteten.

In der That wußten alle Vertrauten, daß die Jahre, welche ſeit der Begegnung mit Georg Forſter verfloſſen waren, Jahre ernſter Vorbereitung für dieſen Plan geweſen. Der Jüngling war zum Mann geworden; aber mit dieſer Umwandlung, die in Anderen die idealen Jugendträume nur verblaſſen läßt, waren ſie nur erſtarkt. Neue Jahre der Prüfung ſollten die Reiſe des Entſchluſſes noch mehr bewahrheiten. Eine Reiſe in fremde Welttheile war in damaliger Zeit mit Schwierigkeiten verbunden, von welchen wir jetzt kaum mehr eine Ahnung haben, wo die Dampfſchifffahrt die Länder der Erde in alltägliche Beziehungen gebracht hat. Damals aber ſtemmte ſich ſolchem Plane noch ein anderes Hinderniß entgegen, das die Civiliſation unſerer Zeit

glücklich gebannt hat. Der Krieg gegen Frankreich wüthete in Europa, und das Kaperweſen gehörte damals zu den allgemeinſten Kriegszuſtänden, das auch die friedliche Kauffahrtei-Schifffahrt nicht ſchonte. Unter welcher Flagge man auch ſegeln wollte, man mußte gewärtig ſein, von feindlichen Schiffen angehalten und als gute Priſe genommen zu werden. Der Freibrief der Neutralität bot damals keinen Schutz, der Freibrief der Wiſſenſchaft, jetzt ſelbſt von Barbaren reſpectirt, wurde damals auch von den civiliſirteſten Staaten nicht beachtet.

So gingen noch zwei Jahre in vergeblichen Hoffnungen hin, ein Schiff zu finden, daß den Forſcher nach fremden Welttheilen tragen mochte; aber ſie waren für Humboldt nicht verloren und für die endliche Durchführung ſeines Planes kein abſchreckendes Hinderniß. Humboldt benutzte ſie zu mehreren Reiſen in Europa, die den Umfang ſeiner Kenntniſſe erweiterten. Er lernte die Alpen kennen, die ſeinen geologiſchen Anſchauungen eine weſentliche Wendung gaben. Die Theorie Werner's von der Entſtehung der Erdſchichten fand damals ihre bedeutungsvolle Erweiterung und Abänderung durch den Jugendfreund Humboldt's, den ſcharfblickenden Leopold von Buch, der die vulkaniſche Thätigkeit der Erde bei Bildung der Gebirge richtig erkannte.

Humboldt erfaßte die neue Theorie mit aller Lebhaftigkeit ſeines vorurtheilsfreien Forſchergeiſtes. Ein Aufenthalt in Paris gab ihm Gelegenheit, ſich mit guten naturwiſſenſchaftlichen Inſtrumenten zu verſehen und ſich in Meſſungen und Beobachtungsmethoden zu üben. Hier war es, wo Humboldt mit den berühmteſten Naturforſchern jener Zeit näheren Umgang pflegte und von ihnen in mannigfachen Zweigen der Forſchungen neue Geſichtspunkte gewann. Hier machte er mit dem berühmten Phyſiker Gay-Luſſac eine Luftſchifffahrt, um die Zuſammenſetzung der Atmoſphäre in den höheren Luftſchichten zu erforſchen. Aſtronomie,

Meteorologie, Höhenmeſſungen und magnetiſche Beobachtungen nahmen ihn in Anſpruch und wurden als Vorbereitungen zu dem großen Reiſeplan fleißig betrieben. Der größte Gewinn dieſes Aufenthaltes aber war ſein Zuſammentreffen mit dem herrlichen Aimé Bonpland, der ſein Reiſegefährte werden ſollte und der ſo tief geiſtesverwandt mit Humboldt war, daß ihre Freundſchaft bis an beider ſpätes Lebensende anhielt.

Nachdem viele Reiſepläne ſich zerſchlagen hatten, gingen Humboldt und Bonpland nach Spanien, wo es ihnen glückte, von der Regierung Empfehlungen an alle unter ſpaniſcher Herrſchaft ſtehende Länder Süd-Amerika's zu erhalten, und wo nach langem Harren auch ein Schiff ſo glücklich war, unter dem Schutze eines ſtarken Nebels auszulaufen und dem Blokade-Geſchwader der Engländer zu entgehen. So war denn mit dem 5. Juni 1799 der glückliche Tag erſchienen, wo der dreißigjährige Mann das ideale Streben ſeiner Jünglingsjahre ſich erfüllen ſah, der glückliche Tag, vom welchem auch die Wiſſenſchaft eine neue Aera datirt.

Eine Darſtellung der großen Reiſe Humboldt's heißt die Geſchichte nicht Einer Wiſſenſchaft, ſondern die vieler Wiſſenſchaften erzählen, von welchen eine jede viele Menſchenleben ausfüllt. In kurzem Umriß vermöchte nur ein Dichter die Begebenheiten wiederzuſpiegeln, dem es gegeben iſt, in dem Raum eines Drama's durch die Perſon des Helden ein ganzes Zeitalter vorzuführen.

Der atlantiſche Ocean umfing die Reiſenden. Schon hier auf dem Weltmeer enthüllte ſich der tiefe Einklang zwiſchen der Mutter Natur und ihrem treuen Sohne. Humboldt wurde nie ſeekrank. In ſeinen Kinderjahren ſchwach und kränklich, ward er als Mann, getragen durch die volle Liebe der Forſchung, von

eiſerner Feſtigkeit und Ausdauer. Schon hier beginnt ſein nie-fehlender Weltblick die Forſcherarbeiten über die Temperatur des Meerwaſſers, über die Meeresſtrömung, über das Leuchten des Waſſers, über die Luftwärme, über die Luftſtrömungen wie über aſtronomiſche Beobachtungen und Erſcheinungen. Den Tag über mit mannigfachen Unterſuchungen und Meſſungen beſchäftigt, überläßt ſich der Forſcher des Nachts, inmitten aſtronomiſcher Meſſungen, dem entzückenden und wehmüthigem Gefühl, die Entfernung von den Breitengraden der Heimath an den neuen ſüdlichen Sternbildern abzuſchätzen, die aus dem Meere empor-tauchen. Des Himmels Bläue iſt tiefer, das Funkeln der Fix-ſterne lebhafter, die Schwärme von Sternſchnuppen mächtiger und prachtvoller. Alles regt ſeine tiefdichteriſchen Empfindungen an; aber alles wird zugleich zur geiſtigen Anregung, über die Natur der Erſcheinungen und über die Geſetze und Kräfte ſyſtematiſch nachzudenken. Bevor er die Ruhe auf wenige Stunden ſucht, trägt er die Reſultate der Meſſungen, Notizen über ſeine Beob-achtungen und Umriſſe ſeiner Gedanken in ſein Tagebuch ein; aber die Furcht vor Kapern und feindliche Kreuzer geſtatten nicht den Gebrauch des Lichtes auf dem Schiffe und die ſchriftlichen Arbeiten müſſen im verſteckten Raume und bei der Bleudlaterne abgethan werden.

Glücklich trägt es den treuen Sohn der Natur hinüber bis zu den Canariſchen Inſeln, den Vorpoſten der neuen Welt. Wie er auf der Fahrt bereits die Grundlage zu einer neuen Wiſſen-ſchaft gelegt, die unter dem Namen „Phyſik des Meeres“ jetzt eine gewaltige Bedeutung für Schifffahrt und Welthandel ge-wonnen hat, ſo beginnt auch mit den erſten Unterſuchungen auf dem fremden Feſtland eine andere Wiſſenſchaft unter ſeinen Beobachtungen aufzukeimen. Der Pic von Teneriffa wird von Humboldt und ſeinem treuen geiſt- und charactervollen Beglei-

ter Bonpland erſtiegen. Da wandern ſie vom Fuß bis zur Spitze durch alle Sphären der Klimate einer ſtetig abnehmenden Temperatur. Die Region der Dattelpalme, des Cocosnußbaums wird überſtiegen. Mit der Höhe der Wanderung ſinkt das Thermometer und das Barometer und eine neue Vegetation, die Banane und die Weinrebe, breitet ihre Herrſchaft aus. Die Orange, die Cypreſſe und Myrte ſteigen höher hinauf, der Kaſtanienwald, der Lorbeer bildet einen neuen Gürtel zur weitern Höhe, bis zur kältern Zone, wo Wachholderbaum und Tanne die Reiſenden mit heimathlichen Erinnerungen umfängt. Die Wanderung geht weiter hinauf bis wo der Alpenginſter das Lavageſtein überkleidet und endlich nur Gräſer und Flechten die Höhen des Vulkans bedecken um an der Spitze den Mooſen Platz zu machen, wie ſie in den kälteſten Zonen der Pole ihr Daſein friſten. Hier ſind ſie am Ende der Zonen angelangt, die ſie von der wärmſten bis zur kälteſten durchſchritten haben, und nun faſſen die Reiſenden den Grundgedanken einer „Pflanzengeographie", die fortan ein herrlicher Zweig einer neuen Wiſſenſchaft geworden iſt.

Auf der Höhe überſchauen die Wandrer die vulkaniſchen Inſeln ihrer Umgebung und die ſchöpferiſche Vorſtellung von dem geheimen Zuſammenhang der Vulkane und der Erdbeben faßt Wurzel und läßt ſie eine neue Wiſſenſchaft ahnen, welche die bisherige „Geologie" umgeſtalten und in den weiteren Forſchungen der Reiſe ihre Beſtätigung finden ſollte. Und über aller ſchöpferiſchen Geiſtesarbeit iſt in Humboldt auch die Empfindung der Schönheit, der zauberiſche Reiz der Umgebung lebhaft. Er ſieht alles mit dem Auge des Forſchers und ſchaut alles mit dem Blick des Dichters an. Das Wahre und das Schöne faßt er harmoniſch mit innigem Gleichklang auf.

Die Reiſe führt unſere Forſcher weiter bis in die neue Welt. Sie betreten den Boden Venezuela's, wo eine neue Menſchenwelt

mit neuen Sitten, neuer Lebensweiſe in einer ihnen neuen, üppigen Naturumgebung ihr lebhaftes Intereſſe in Anſpruch nimmt. Hier enthüllt ſich's wiederum, daß in Humboldt's edler Natur die tiefe Theilnahme für das Menſchengeſchick nicht minder lebhaft erregt iſt als der Sinn für die phyſikaliſchen Erſcheinungen und die Empfindung für die tropiſche Pracht. Nicht das Wahre nicht das Schöne allein iſt der Träger ſeines Lebens, auch das Gute, dieſes dritte Grundelement des Menſchenweſens, geſellt ſich dem bei, um den edlen Menſchenſohn in herrlichſter Vollendung zu geſtalten. Nichts iſt anregender als was er forſchend und immer forſchend in jeder neuen Erſcheinung mit dem tiefſten Inſtinct der Wiſſenſchaft ſieht und erkennt oder ſchöpferiſch andeutet, nichts iſt ergreifender als was er in maleriſcher Auffaſſung von den Bildern der Natur ſchildert, aber nichts iſt rührender als was er immer und immer wieder in Betrachtungen über Menſchengeſchick, über Freiheit und geiſtige Thätigkeit der uncivilisirten Naturkinder darlegt. — Und doch trat ſeinem Forſchen eine wilde nur mit unſäglichen Kämpfen zu durchwandernde Natur entgegen, und doch iſt die Schönheit des Waldes, die Mächtigkeit der Ströme, die Pracht der Gebirge voll von Schreckniſſen und Lebensgefahren und doch begegnet ihm in dem Urbewohner der Wildniß das Menſchengeſchlecht in einer Verwilderung, in welcher ihn die Keule des Zambo mörderiſch bedroht, und den treuen Begleiter mit einem gefährlichen Schlage zu Boden hinſtreckt, der ihm wochenlanges Leiden zuzieht.

Humboldt's Reiſe durch Südamerika iſt eine Entdeckungsreiſe der Civiliſation durch die Gebiete einer übermächtigen Naturwildniß. Die Wanderer überlaſſen ſich ſelber der Freude und dem Genuß der bereits civiliſirten Stätten und der theilnehmenden Pflege, welche ihnen europäiſche Einwohner bereiten. Die unbekannte Welt iſt ihr Ziel, vor dem keine Mühe, keine Ent-

behrung der gewöhnlichsten Lebensbedürfnisse, keine Gefahr durch wilde Thiere, keine Feindseligkeit der wilden Urbewohner, kein Urwald in seiner Unwegsamkeit, kein Erdbeben des vulkanisch thätigen Bodens, kein Strom, kein Wasserſturz, keine Felsenwand sie abschreckt. Der Orinoko ist noch unerforscht, eine dunkle Nachricht behauptet, daß dieser mächtige Strom sich hinter undurchdringlichen Urwäldern und Felsklüften theilt und seine Gewässer zur Hälfte in den Amazonenstrom ergießt; dieses Naturwunder muß aufgesucht und durchforscht werden! In ausgehöhlten Baumstämmen unter Führung von Indianern treten sie die Fahrt an. Ihre Pflanzensammlungen, ihre Meßinstrumente nehmen den größten Theil des schwachen Fahrzeugs ein, so daß für die Reisenden kein Raum mehr bleibt, als sich über diesen Schätzen zu placiren. Jede astronomische Beobachtung, jede meteorologische Messung nöthigt sie, meilenweit einen Landungsplatz zu suchen, wo sie aussteigen können, um irgend ein Instrument aus ihrem Canoe herauszuholen. Die Muskito's peinigen sie unsäglich, so daß Humboldt oft nur Nachts beim Feuerschein einige Notizen niederschreiben kann. So vollführen sie eine Reise von mehr als vierhundert deutschen Meilen auf einem gebrechlichen Fahrzeug, auf einem Gewässer, das von Krokodillen wimmelt, an Ufern vorbei, wo der Tiger das Dickicht ungescheut durchbricht, um seinen Durst am Strome zu stillen, und wo sie nur übernachten können, wenn sie sich mit der Axt einen Landungsplatz aushauen. Aber allenthalben, wo die Wissenschaft es erfordert, stellen sie Messungen und Beobachtungen an, sammeln sie von Insecten und Pflanzen, was die Kenntnisse zu erweitern im Stande ist, und scheuen weder Lebensgefahr noch unsägliche Anstrengungen, wo ihnen eine wissenschaftliche Ausbeute erreichbar scheint. Des Nachts, wenn sie in ihren Hängematten ruhten, drängten sich die Krokodille, angelockt vom Wachtfeuer, an die Ufer, und oft

erſcholl im nahen Dickicht der furchtbare Lärm der Jagd, welche die Jaguare auf die Wildſchweine machten. Mangel an aller Lebensbequemlichkeit und oft an Nahrung war ihr alltägliches Loos, und dennoch enthalten die Reiſenotizen keine Klage, ſondern ſind voll und friſch vom Zuge des Forſcherdaſeins und von den mächtigen Natur-Eindrücken.

Nach ſolcher Fahrt von dritthalb Monaten, auf der ſie die Gabelung des Orinoko glücklich erreicht hatten, kehren ſie wieder in bewohnte Stätten ein, wo ſie ihre geſammelten Schätze ordnen, um ſie nach der Heimath zu ſenden, von welchen mindeſtens ein Theil ſammt den Manuſcripten Humboldt's auch glücklich anlangt, während ein anderer Theil durch Schiffbruch verloren geht. Nur kurze Raſt gönnen ſie ſich, um neugekräftigt neuen Beſchwerniſſen ihres Forſcherberufes entgegen zu gehen. Nachdem ſie monatelang durch Steppen und Geſtade wandern, wo ſie mit der Wildniß und dem Nahrungsmangel unſäglich kämpfen, finden ſie ſich reichlich belohnt durch Entdeckungen von Schlamm-Vulkanen, durch Sammlungen neuer Schätze der Pflanzen- und Inſectenwelt, durch geographiſche Ortsbeſtimmungen und aſtronomiſche Meſſungen, die die Kenntniß des neuen Welttheils erweitern. Schon faſſen ſie Pläne zur Weiterreiſe, um Mexico zu durchforſchen, da erreicht ſie die Nachricht, daß eine franzöſiſche wiſſenſchaftliche Expedition unter dem Gelehrten Baudin den heimathlichen Hafen verlaſſen und nach Peru geſegelt ſei. Sofort entſchloſſen ſich unſere Reiſenden, dahin zu eilen, um an den Küſten der Südſee Baudin zu treffen und ſich ihm anzuſchließen. Es war eine Reiſe von mehr als 460 deutſchen Meilen, die ihren nächſten Zweck verfehlte, denn Baudin's Expedition hatte einen ganz anderen Weg zur Weltreiſe angetreten; aber für die Wiſſenſchaft war auch dieſe Irrfahrt reich an Ergebniſſen, wie ſie für die Reiſenden voll von Beſchwerden war.

Wieder auf einem Canoe fuhren sie den Magdalenen-Strom fast zwei Monate lang aufwärts, um die Cordilleren durch Pässe zu übersteigen, die sich über 10,000 Fuß hoch vor ihnen aufthürmten. Hier durchschritten sie Schluchten, welche Regengüsse in das Thonlager 20 Fuß tief gerissen, und die so schmal waren, daß kein Platz zum Ausweichen war, wenn ihnen ein Last tragender Ochs begegnete. Da blieb nur die Wahl, entweder an der Schluchtwand hinaufzuklettern und sich an Baumwurzeln anzuklammern, bis die Begegnung vorüber war, oder umzukehren und oft Viertelmeilen weit einen Platz zu suchen, der breit genug war, um das Thier an sich vorbei passiren zu lassen. Der Boden, vom Wasser aufgeweicht, ist unsicher bei jedem Tritt, von den Fußtapfen der Thiere so durchlöchert, daß man niemals weiß, wohin beim Auftreten der Fuß geräth. Dazu sind oben die Schluchten oft von Pflanzen überdeckt, so daß nächtliches Dunkel auf dem Wege herrscht. So übersteigen die Reisenden die Cordilleren, getragen von ihrem unermüdlichen Eifer für die Erforschung des noch unbekannten Welttheils. Beim Niedersteigen von dem Gebirge haben sie mit anderen unsäglichen Hindernissen zu kämpfen, die der ungebahnte Weg durch ein sumpfiges mit Bambusschilf bedecktes Land ihnen entgegenstellt. Ihre Fußbekleidung war bereits so zerrissen, daß sie genöthigt waren, barfuß die Wanderung fortzusetzen; gleichwohl verabsäumen sie nicht, Vulkane zu besteigen und Beobachtung auf Beobachtung zu häufen, um das große Räthsel der Gebirgsbildungen zu lösen und die Geheimnisse der Gesteinsschichtungen zu erforschen.

So gelangen sie nach Quito, wo sie erfahren, daß ihr Aufsuchen der Baudin'schen Expedition vergeblich sei; aber ein neues unerforschtes Gebiet liegt in der Pracht der Tropenwelt vor ihnen und sie beschließen sofort, dieses zum Gegenstand ihrer Untersuchungen zu machen. Der vulkanische Boden, wo man ebenso ge-

wöhnt ist, den Donner des Erdbebens unter seinen Füßen rollen zu hören, wie man ihn sonst aus der Luft hernieder toben hört, ist für die Forscher so recht eine Stätte der sorgsamsten Beobachtung und Untersuchung. Hier besteigen sie den Chimborasso, der damals als der höchste Berg der Erde galt. Es gelingt ihnen die Höhe von achtzehntausend Fuß zu erreichen, die bis dahin noch kein Menschenfuß betreten. Die dort oben verdünnte Luft macht die Glieder des Leibes schwerer, verwandelt das Athmen in eine mühsame Arbeit und läßt aus allen mit feiner Schleimhaut bedeckten Körpertheilen, aus Lippen und Augen das Blut schmerzhaft austreten. Aber der Wissensdurst, der reichliche Nahrung findet, läßt sie alles mit innerer Genugthuung überstehen.

Von Quito aus unternehmen es unsere Forscher nochmals, die Anden zu überschreiten, um nach Lima zu gelangen, woselbst Humboldt das Vorüberziehen des Mercur vor der Sonnenscheibe beobachten will. Hier ist es, wo Humboldt, an dem Hafenort Callao angelangt, die wichtige Entdeckung des kalten längs der Küste von Chili und Peru hinaufgehenden Polarstromes macht, der zu Ehren des Entdeckers den Namen „Humboldt-Strömung" erhalten hat. Von hier aus schiffen sie sich wiederum ein, um nach Mexico, dem ursprünglichen Zielpunkt ihrer Reise zu gelangen. Ein Jahr lang durchstreifen sie alle Gebiete Mexico's, welche ihnen neue Wahrnehmungen darboten. Da ist es, wo das tiefe Mitgefühl mit den Leiden und den schweren Schicksalen der Sclaven die Seele Humboldt's erfaßt und ihn herrliche prophetische Worte aussprechen läßt von den künftigen Zeiten, wo die Menschenliebe auch diese einst befreien werde. Endlich, nach fünfjährigen wechselvollen und fruchtreichen Fahrten durch die Fremde erwacht in Humboldt der Wunsch, die Heimath wieder zu sehen, und nach einer Reise in den Vereinigten

Staaten schifft er sich in der Mündung des Delaware ein, um nach Europa heimzukehren.

Humboldt fand die europäische Heimath wesentlich verändert. Die Ideen der Freiheit, durch die Leidenschaft der Revolution bereits getrübt, waren durch den Mißbrauch, welchen die Herrschsucht Napoleon's damit trieb, ganz aus der Seele der Gesellschaft verwischt worden. Wo der Kriegsruhm eines bluttriefenden Eroberers die Phantasie der Menschen erfüllt, da fliehen die Ideale und werden im Hurrah-Geschrei zum Gespötte der öden Geister, die sich vom Erfolge blenden lassen. Um so tiefer aber erfaßt da die Wissenschaft, diese geistige Emancipation der Menschheit, die Gemüther ihrer Jünger und trägt sie hinaus über die Betrübnisse einer Zeit, welche unter Bewunderung der Herrschsucht nur der Selbstsucht huldigt.

In Deutschland, wo Verwandte und Freunde den bereits für verloren Gehaltenen mit Jubel aufnahmen, war seines Bleibens nicht lange. Deutschland war damals noch nicht die Stätte einer objectiven Wissenschaft wie sie es heutigen Tages ist. In den ersten drei Jahrzehnten dieses Jahrhunderts wurde Deutschland von einer Geistes-Abirrung beherrscht, welche unter dem Titel „Philosophie" ein leeres Spiel mit Worten trieb und mit unglaublichem Hochmuth auf alles Wissen niederblicken lehrte, was nicht a priori dialektisch entwickelt, sondern aus der Erfahrung geschöpft wurde. Humboldt hielt sich fern von dieser unglückseligen Richtung. Er beschenkte das deutsche Volk mit seinen „Ansichten der Natur", einem Werke voll der reichsten Naturanschauungen, das sowohl durch seinen edlen Stil, wie durch die malerische Darstellungsweise einen unvergänglichen Werth besitzt. Es zog ihn nach Paris, wo damals und noch lange nachher die Naturwissenschaft in höchster Blüthe stand, und wo Freunde der

Wissenschaft seiner harrten, um vereint mit ihm die Ausbeute der fünf Reisejahre zu ordnen und dem Schatz des Wissens einzuverleiben.

Mit wenig Ausnahmen verlebte nun Humboldt fast zwanzig Jahre in der Hauptstadt Frankreichs; aber es bedurfte so vieler Jahre und der vielen in Paris sich ihm anschließenden Kräfte, um das Material mindestens theilweise zu bewältigen. Humboldt's schriftstellerische Thätigkeit in dieser langen Zeit bleibt für immer ein bewunderungswürdiges Denkmal geistiger Arbeitskraft, wie es vor ihm — und wohl auch nach ihm — einzig in der Welt dasteht.

Der reale Schatz, den er von der Reise heimbrachte, enthielt mehr als 700 astronomische Ortsbestimmungen. Ueber die Gebirge Süd-Amerika's brachte er 459 Höhen-Messungen heim. Thermometrische und meteorologische Bestimmungen begleiteten jeden Reisezug und bedurften der Ordnung und Einfügung in ein übersichtliches System, aus dem sich eine klimatologische Geographie, ein neuer Zweig der Wissenschaft, aufbaute. Seine Sammlung der Pflanzen enthielt nicht weniger als 3500 neue Gebilde, die studirt und eingeordnet werden mußten in die Reihe der bis dahin bekannten. Auch die Zoologie erhielt eine Bereicherung, wie sie vor ihm noch kein einzelner Forscher in solcher Fülle der Wissenschaft geliefert. Aber mehr noch setzte der Fleiß und die Tiefe der Auffassung in Staunen, mit welchen Humboldt die Spuren der Civilisation der Urbewohner Süd-Amerika's sammelte und in Inschriften und Sculpturen heimbrachte. Seine Forschungen umfaßten die Abstammung, die Sprachen, die Sitten, die Culturzustände, die Wanderungen, die Handschriften, die Zeitrechnungen der alten Peruaner und Mexicaner, die von dem Wüthen der europäischen Eroberer dem Untergange geweiht worden waren. Hieran reihten sich Versuche über die Statistik

der durchforschten Länder, eine Wissenschaft die damals noch kaum im Beginne war, und außerdem noch Special-Arbeiten über den magnetischen Meridian, über die elektrischen Fische, welche Humboldt auf seinen Reisen kennen lernte, über die Athmung der Krokodille und über viele verwandte Materien aus allen Gebieten der Naturkunde, die allenthalben große Bereicherungen und Erweiterungen erhielten.

Ueber all dem Einzelmaterial, von welchem ein Jedes wohl geeignet ist, ein ganzes Menschenleben auszufüllen, schwebte der hohe umfassende Gesichtspunkt, der die Einzelerscheinung stets im Zusammenhang des Ganzen betrachtet, der Klima, Gebirge, Ströme, Ländergebilde, Pflanze und Mensch, Natur und Cultur zur Einheit schafft!

All die Schätze der Riesenarbeit zu bewältigen, dazu verbanden sich die thätigsten und tüchtigsten Gelehrten, Künstler und Denker. Oltmanns, Kunth, Bonpland, Cuvier, Latreille, Valencier, Arago, Gay-Lussac waren beschäftigt, die Hilfs-Arbeiten in den Einzelfächern auszuführen. Der Meister selber war und blieb unerreichbar an Fleiß und Arbeitskraft. Die zwanzig Jahre der emsigsten Thätigkeit liegen in der großen Ausgabe des Riesenwerkes in 17 Folio- und 11 Quartbänden vor, die in einem vollständigen Exemplar mit allen illuminirten Kupferwerken nicht weniger als 2500 Thaler kosten. Die Herstellung dieser Werke nahm nicht weniger als 220,000 Thaler in Anspruch.

Mehrere Male im Lauf der zwanzig Jahre trat an Humboldt die Versuchung heran, die Riesenarbeit zu unterbrechen. Sein Bruder Wilhelm suchte ihn zum Eintritt in den preußischen Staatsdienst zu bewegen; der Staatskanzler Hardenberg bot ihm das Unterrichts-Ministerium an, die russische Regierung wollte ihn für eine Forscherreise nach Asien gewinnen. Allein

zu einem abhängigen Amte wollte ſich Humboldt nicht verſtehen und die aſiatiſche Reiſe, die ihn freilich lockte, mußte wegen des Feldzuges Napoleon's nach Rußland vorerſt aufgegeben werden. Zeitweiſe folgte Humboldt wohl den Aufforderungen des Königs Friedrich Wilhelm III. und übernahm Miſſionen diplomatiſcher Natur, oder begleitete den König auf deſſen Reiſen in Italien. Aber ſeine Hauptarbeit ließ er nicht aus dem Auge und blieb ihr treu in voller Freiheit des Privatgelehrten, der ſeine Zeit der Wiſſenſchaft widmet.

Erſt im Jahre 1827 kehrte Humboldt nach Berlin zurück, und nahm hier dauernd ſeinen Aufenthalt. Der König ehrte die Wiſſenſchaft in ihm und ſetzte eine Ehre darin, ihn zum Kammerherrn zu ernennen. Inzwiſchen hatte auch der geiſtige Irrgang der ſ. g. ſpeculativen Philoſophie den Höhepunkt überſchritten und junge Gelehrte entſagten dem dialektiſchen Wahnwitz und begannen, den Bahnen des ſtrengen Forſchers zu folgen. Humboldt hatte die Freude, die deutſche Heimath aufblühen zu ſehen in exacter Wiſſenſchaftlichkeit, um ſich bald in allen Zweigen derſelben dem vorangeſchrittenen Frankreich ebenbürtig zur Seite ſtellen zu können. Gleichwohl lag es in dem edlen Zuge des herrlichen Mannes, der in ſeinem Herzen die Ideale der Jugend, die Ideale des vorigen Jahrhunderts treu bewahrte und trotz aller traurigen Reſtaurationszeiten in friſcher Blüthe erhielt, dem Volke ſelber das zu bieten, was er errungen. Er that den damals in Deutſchland ganz unerhörten Schritt, öffentliche Vorleſungen vor einem gemiſchten Publikum zu halten, von dem Katheder der Gelehrſamkeit herabzuſteigen und aus der Fülle ſeines Geiſtes die Blüthen in eine Geſellſchaft der Laien auszuſtreuen, die ſonſt durch eine weite Schranke von dem Gelehrtenſtande getrennt war.

Mit der Liebe zur Verallgemeinerung des Wiſſens, die ein Grundzug des vorigen Jahrhunderts war, verband Humboldt

nicht bloß strenge Forschung, sondern auch die künstlerisch schöne Form, die unser Jahrhundert von den großen Dichtern Goethe und Schiller überkommen. Die Humboldt'sche Vorlesung erregte ein gewaltiges Interesse. Es waren freie Vorträge, die alle Welt zur Begeisterung hinrissen und den Gedanken anbahnten, daß alles Wissen doch erst seinen höchsten Werth erhält, wenn es in die Culturgeschichte der Zeitgenossen eingeht, bildend auf die Nation einwirkt und sie zu der Höhe erhebt, auf welcher allein die Freiheit gedeihliche Früchte trägt.

Im Jahre 1829, im sechszigsten Lebensjahre Humboldt's, sollte sich sein längst gehegter Wunsch einer Forscher-Reise in das nordwestliche Asien verwirklichen. Der Kaiser von Rußland setzte eine Ehre darin, dem Gelehrten sammt seiner wissenschaftlichen Begleitung alle mögliche Bequemlichkeit auf ihrer Expedition darzubieten. Verglichen mit der früheren großen Reise Humboldt's war diese mehr einem Triumphzuge gleich. Allenthalben auf jeder Station harrten sein Beamte und Fachmänner, um ihm ihre Dienste darzubieten. Zwei jüngere gelehrte Forscher und Freunde Humboldt's, die Berliner Professoren Ehrenberg und Gustav Rose, theilten mit ihm die Arbeiten. Während Humboldt sich die magnetischen, meteorologischen und astronomisch-geographischen Beobachtungen, wie die Gesammt-Bearbeitung der geognostischen und physikalischen Forschungen vorbehielt, übernahm Ehrenberg die zoologischen und botanischen und Gustav Rose die mineralogischen und chemischen Arbeiten. All dies machte denn auch die wissenschaftliche Expedition zu einer der seltensten, sowohl in der Kürze ihrer Dauer, wie in dem Reichthum ihrer Ergebnisse für die Wissenschaft. Sie legte den Grund zur Kenntniß der durchreisten Länder, die sich von Moskau bis zum chinesischen Grenzgebiete und von dort bis zum Kaspischen Meere erstreckten. Das Ural- und das Altai-Gebirge

wurde für die wiſſenſchaftliche Forſchung erobert und boten nunmehr Gelegenheit zur Ergänzung und Vervollſtändigung der Entſtehungsgeſchichte der Erdoberfläche. Namentlich wurden die magnetiſchen Beobachtungen durch zahlreiche Stationen vermehrt und gaben Anlaß zur Errichtung ſyſtematiſcher magnetiſcher Obſervatorien, die ſich auf Humboldt's Vermittelung und Anregung bald über das ganze Rund der bewohnten Erde erſtreckten.

Noch einmal rief eine politiſche Miſſion den unermüdlichen Forſcher von ſeinen Arbeiten ab. Die Juli-Revolution des Jahres 1830 und der Regierungsantritt Louis Philipp's veranlaßte Preußen, eine beſondere Geſandtſchaft nach Paris zu beordern, um den Frieden zwiſchen den beiden Staaten zu beſiegeln. Auf Wunſch des Königs übernahm Humboldt dieſe Miſſion, zu der in der That eine geeignetere Perſönlichkeit nicht ausfindig gemacht werden konnte. Der Held der geiſtigen Eroberungen konnte zwiſchen zwei Völkern aufſtrebenden Geiſtes nur ein Bote des Friedens ſein.

Wenige Jahre darauf ſollte der Tod des Bruders Wilhelm ſeinem Herzen eine ſchwere Wunde ſchlagen. Der edle Character Wilhelms, ſein lichter Geiſt, ſein tiefer Blick im Gebiete der Sprachforſchung, ſeine unerſchütterliche Freiheitsliebe als Staatsmann, ſein feiner äſthetiſcher Sinn für alles Schöne und ſeine volle Liebe zur Wahrheit machten ihn zum treueſten Genoſſen des Bruders, auf deſſen Ruhm er ſtolz war, ohne ihn zu neiden. Ein ſolches Brüderpaar, gleich hoch begabt, wenn auch auf ganz getrennten Gebieten des Wiſſens, hat die Menſchheit ſelten geziert. Der Tod des Einen am 8. April 1835 riß eine unerſetzliche Lücke in das Leben des Anderen. Aber die Arbeit im Dienſte der Wiſſenſchaft iſt das untrügliche Heilmittel in ſolchem Schmerze; und Wilhelm bot ihm ſelber die Gelegenheit, dieſes Heilmittel zu ergreifen. Er hinterließ ihm als Vermächtniß ein Werk über

die „Kawi-Sprache", dessen Vorrede schon ein erhabenes Monument tiefer Denkkraft über das Entstehen der menschlichen Sprache enthält. Die Durcharbeitung des gewaltigen Werkes und dessen Herausgabe war der Balsam, der dem wunden Herzen Alexanders den Schmerz erleichterte.

Was Humboldt's Leben im Heimathlande noch verschönte, das war der überwiegende Einfluß, der ihm auf allen Zweigen der Wissenschaft eingeräumt wurde. Kein Institut entstand, ohne in ihm einen treuen Förderer zu finden. Jedes Talent, das sich geltend machte, fand in ihm einen Berather und Helfer. Er betrieb die Anlegung der besten astronomischen Observatorien, veranlaßte die Anschaffung der besten Instrumente für die Sternwarten von Bonn, Königsberg und Berlin. Durch seine stets bereitwillige Vermittlung erhielten junge Talente aufmunternde Stellungen. In seinen Briefen fanden Hunderte von strebsamen Geistern Kraft und Muth, sich der schweren Laufbahn der Wissenschaft zu widmen. So weit in der civilisirten Welt sein Name einen Glanz verbreitete, so weit ging der Umfang seiner Correspondenz, um allenthalben Anregung und Aufmunterung zu verbreiten. Er war ein Central-Punkt, in welchem alle Entdeckungen und Leistungen zusammentraten, und eine Centralsonne für Alle, die im Strahl der Wissenschaft ihre Lebensfreude fanden. Er repräsentirte im edelsten Sinne die Menschenliebe in der Liebe zum Geiste des Menschenthums; und blieb dabei dennoch selber immer ein Strebender und Lernender, der im stets erweiterten Wissen den höchsten Genuß des Daseins suchte und fand.

Mit dem Thronwechsel in Preußen im Jahre 1840 trat für den siebzigjährigen Greis eine Epoche schwüler Empfindungen und Besorgnisse ein. Der König Friedrich Wilhelm IV. übte

die Pietät des Vaters für Humboldt. Er beehrte ihn mit seiner eifrigsten Freundschaft und strebte den Glanz seines Thrones durch den vertrautesten Umgang mit Humboldt zu erhöhen. Allein selten hat das Geschick zwei Naturen von ungewöhnlicher Begabung in so nahe Berührung gebracht, zwischen denen im Grundton des Strebens und der Ueberzeugungen eine so tiefe Kluft lag.

Humboldt, vom Ideal des freiesten Menschenthums erfüllt, wie es das achtzehnte Jahrhundert in seine Jugendbrust eingepflanzt, war in aufstrebender Größe der Forschungen ein Sohn des neunzehnten Jahrhunderts, ein Sohn des Wissens, der rücksichtslos und vorurtheilsfrei jede andere Autorität als die der freiesten Erkenntniß zurückweist. Friedrich Wilhelm IV. war das volle Gegentheil hiervon. Er sah in der Revolution des vorigen Jahrhunderts nur den Abfall der Menschen von der göttlichen Ordnung; das neunzehnte sollte in weiser Erkenntniß des wahren Heils zurückgeführt werden zu der verlassenen Bahn. Dies zu vollbringen, dazu fand er sich als König von Gottes Gnaden berufen, ausgestattet mit der Macht, die Feinde niederzuschmettern, und mit dem Geist, alle Irrenden zu belehren. Ihn erfüllte ein Ideal künstlerisch-romantischer Neugestaltung des Zeitalters, in welchem alle Schönheit und Pracht des mittelalterlichen Ständethums, der neu belebten Zünfte und des gehorsam aufmerkenden Volkes ein wahres Deutschthum wieder herstellen sollte zur Beschämung des revolutionären überrheinischen Liberalismus, der Gott, die wahre Freiheit des Glaubens und die Unterthanen-Seligkeit verloren hatte. Der König war ein Gelehrter, aber in Fächern, die weit ab lagen von dem Wissen unserer Zeit; ein Reformator, aber ein solcher, der den weltgeschichtlichen Prozeß rückwärts zu wenden strebte; ein Gegner der büreaukratischen Staatsleitung, aber er mochte sie nur beseitigen, um die discretionäre Gewalt eines regierungsfähigen Adels an dessen Stelle

zu ſetzen. Er protegirte Geiſter, welche den ſchroffſten Gegenſatz zu dem Geiſte Humboldt's bildeten. Eichhorn, Haſſenpflug, Stahl, Gerlach, ſie repräſentirten und förderten eine Richtung, die nicht bloß einem Humboldt widerſtrebte, ſondern auch in allen klareren Geiſtern jener Zeit die Ueberzeugung nach und nach wach rief, daß der Staat einer tiefen Erſchütterung entgegengeführt ward.

Humboldt war ſich deſſen vollkommen bewußt. Er klagte über die Schwüle dieſer Tage, welche einem Gewitter vorangehe. Er nannte alle haſtigen Verſuche des Königs, Reformen in mittelalterlichem Sinne herbeizuführen, ein Treiben nach einem Ziele, das hinter dem Jagenden liegt. Perſönlich dem Könige zugethan, von ihm begünſtigt und ausgezeichnet und auf Reiſen mitgenommen, fand er doch in ihm keinen Faden des Geiſtes, der in gleicher Richtung mit dem ſeinigen lief. Er erkannte, daß er nur wie eine Zierde der Krone betrachtet werde, aber des Einfluſſes in ſeinem Sinne völlig baar ſei. Da kehrte denn der Greis gar bald zur innerſten eigenſten Thätigkeit ſeines ſtets ſchaffenden Geiſtes zurück und, eingedenk der Ideale beſſerer Zeiten, ſtellte er ſich die Aufgabe, den Schatz ſeines Wiſſens in einem Werke niederzulegen, das eben ſo weltumfaſſend in ſeinem Plane, wie gemeinverſtändlich in ſeiner Darſtellung ſein ſollte.

Im Alter von fünfundſiebzig Jahren vollführte er ſein Vorhaben, das ihm bereits lange vorgeſchwebt. Der „Kosmos" von Alexander von Humboldt wird noch nach Jahrhunderten das herrlichſte Kompendium des Wiſſens ſeiner Zeit bleiben. Die beſte Characteriſtik dieſes Weltbuches legt Humboldt ſelber in einem Briefe an Varnhagen dar, dem er getreulich Freud und Leid, Gedanken und Empfindungen anvertraut. „Ich habe den tollen Einfall," ſchreibt er, „die ganze materielle Welt, Alles,

was wir heute von den Erscheinungen der Himmelsräume und des Erdenlebens, von den Nebelsternen bis zur Geographie der Moose auf den Granitfelsen wissen, Alles in Einem Werke darzustellen und in einem Werke, das zugleich in lebendiger Sprache anregt und das Gemüth ergötzt. Jede große und wichtige Idee, die irgendwo aufgeglimmt, muß neben den Thatsachen hier verzeichnet sein. Es muß eine Epoche der geistigen Entwicklung der Menschheit in ihrem Wissen von der Natur darstellen." Und diesen „Einfall" führte er aus, und setzte damit seinem unsterblichen Wirken die Krone auf.

Noch war der zweite Band des Kosmos nicht erschienen, als der Sturm der Revolution des Jahres 1848, wiederum von Frankreich ausgehend, ganz Europa erfaßt. Die Umwälzung ergreift den preußischen Staat und legt den Grund zu einer neuen Epoche des Volkslebens, die keine spätere Reaction mehr rückgängig machen konnte. Von da ab ist das Volk berufen, sein Wollen und Streben offen kund zu geben und fortan kann eine Regierung sich wohl in Widerspruch mit dem Geiste des Volkes setzen, aber diesen Geist selbst weder verleugnen, noch abwenden von seinem Ziele. Aber mit diesem politischen Erwachen des Volkes erwacht auch der ernste Geist nach Erkennen und Wissen. Von da ab ist der politische Kampf und der politische Fortschritt nicht mehr zu trennen von dem Ringen nach freiem Natur-Erkenntniß. Wie in dem Einen Manne der ideale Zug zweier Jahrhunderte sich repräsentirt, so ist das tiefe Volksgefühl von demselben Zuge getragen. Ein edles Vorbild des freien Geistes und des freien Forschens ist Alexander von Humboldt selber ein Ideal des Volkslebens geworden, dem es fortan zu allen Zeiten nachstreben wird.

Der tiefe Volks-Instinct erkannte dies schon mitten in den Revolutionstagen, wo der Name Humboldt ehrfurchtgebietend auf

Volksmaſſen wirkte, die weder ſeinen Geiſt noch ſein Wirken näher kannten. Heller leuchtete die Begeiſterung für ihn auf, als man in den Zeiten der bitterſten Reaction erfuhr, daß der herrlichſte Mann unſeres Zeitalters, wie das Volk ſelbſt, verleumdet und gehaßt werde von den Augendienern der herrſchenden Macht. Als das Wort geſprochen wurde: „die Wiſſenſchaft muß umkehren", lief es wie ein Troſt durch die Seele des Volkes, daß trotz dieſes frechen Spruches Alexander von Humboldt ſtets am Wahltiſch offen und frei mit der Volkspartei ſtimme. Wie einen Triumph des edelſten Strebens nahm man die Kunde auf, daß der achtzigjährige Greis fort und fort thätig ſei, den Kosmos zu vollenden und, ein Ideal an Geiſteskraft, frei daſtehe inmitten der Schranzen, der Frommen, die der Freiheit und dem Geiſte fluchen. Wie einen Troſt dürfen wir heute noch die Thatſache aufnehmen, daß der Edelſte und Herrlichſte, als er im Alter von faſt 90 Jahren am 6. Mai 1859 aus dem Leben ſchied, die frühere Epoche der Reaction geſtürzt und eine neue Aera ausbrechen ſah, in der das Volk mit erneuertem Muthe dem Geiſte der Freiheit und der Erkenntniß nachſtrebt.

Zehn Jahre ſind über dem Grabe Alexanders von Humboldt dahingeſtrichen. Erhabenes iſt ſeitdem im Reiche des Wiſſens und in die Welt der Verwirklichung eingetreten. Ihm iſt nicht die Freude vergönnt geweſen, die Kunde von der Befreiung der Sclaven in den nordamerikaniſchen Staaten zu vernehmen. Ihn hat die Jubel-Nachricht nicht erfaßt vom Gelingen der kühnen Kabellegung von Welttheil zu Welttheil. Ja, im Reiche der Wiſſenſchaft haben die gewaltigen Eroberungen der Spectral-Analyſe die Geſichtspunkte unſerer Erkenntniß bis an Grenzen erweitert, die einem Alexander von Humboldt ver-

ſchloſſen geblieben. Die kommenden Jahrzehnte werden — wir zweifeln nicht daran — viele der Früchte noch herrlicher auf dem Gebiete der menſchlichen Erkenntniß reifen laſſen, die das Wiſſen Humboldt's dereinſt in den Hintergrund der Geſchichte drängen werden, denn ewig ſchaffend wie die Natur und ewig fortſchreitend wie der Geiſt, ſo ewig ſinkt hinter uns jede Größe der früheren Erkenntniß in das Niveau der allgemeinen Wahrnehmung hinab und zeigt neue Aufgaben und neue Ziele für das Streben der kommenden Geſchlechter. — Aber, wenn auch ſein Wiſſen weit überflügelt, — ſein Weſen, ſein Leben, ſein Streben wird unſterblich fortleuchten, ſo lange Menſchen von Menſchengröße erfaßt werden. Er war ein Ideal des Geiſtes, der unabwendbar ſeinem Ziele der Vervollkommnung nachſtrebt. Ihn verleitete nicht der Zauber der Jugend, ihn hemmte nicht die Falle des Wohlſtandes, ihn bezwang nicht die Feſſel des Amtes, ihn erſchreckte nicht die Gefahr der Wildniß, ihn drückte nicht die Rieſenaufgabe der Arbeit, ihn verblendete nicht der Glanz des Ruhmes, ihn beirrte nicht die Huldigung der Großen, ihn verdarb nicht die Luft des Hofes, ihn erſchreckte nicht der Giftſtachel der frommen Verleumder, ihn hat die Ruhezeit des Alters nicht der Arbeitskraft beraubt. Vorwärts in allen Jahren ſeines Daſeins, vorwärts in allen Zonen, vorwärts in allen Verhältniſſen, vorwärtsſtrebend im liebenden Ideale des Schönen, des Guten und des Wahren, war er ein Ideal unſterblichen Verdienſtes, dem nachzuſtreben der Stolz aller Menſchen und aller Zeiten ſein wird.

(678)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsſtraße 24.

Don Carlos.

Vortrag, gehalten in Dorpat am 11. März 1868

von

Dr. Wilhelm Maurenbrecher,
Professor in Königsberg.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Nicht immer die bedeutendsten und größten Menschen sind es, die das allgemeinste Interesse erregen: nur zu oft erleben wir es, daß unsere Sympathien für eine elende Sache oder eine unwürdige Person angerufen werden; und nur zu oft ist es ein rein äußerliches Moment, das über unsere Theilnahme entscheidet. Wie oft genügt nicht eine anscheinend unverdiente Strafe, unsere Bewunderung einem völlig nichtssagenden Menschen zuzuwenden! Wie oft bewirkt nicht der gewaltsam herbeigeführte Tod einen Menschen zum Märtyrer einer heiligen Sache zu stempeln, der nichts weniger als für sie gestorben ist!

In vollem Umfange treffen diese Bemerkungen zu bei der Person des Infanten Don Carlos von Spanien, über dessen Geschichte ich heute zu reden beabsichtige. Von romantischem Zauberlichte umflossen lebt sicher dieser Name in Aller Erinnerung. Als Vertreter jener großen weltbewegenden Ideen, denen wir mit gerechtem Stolze unseren Beifall schenken, scheint der spanische Prinz ein heiliges Anrecht auf unsere ungetheilten Sympathien zu besitzen. Die unglückliche Leidenschaft, welche Don Carlos zu seiner jugendlichen Stiefmutter gehegt haben soll, auch sie ist, wenn auch vor dem Buchstaben des Gesetzes nicht gerechtfertigt, so doch im Gefühle aller liebenden Seelen entschuldigt und verklärt! Sein trauriges Ende unter den Schrecken der von uns

Allen verabscheuten Inquisition, sein Untergang, durch des eigenen Vaters Härte herbeigeführt, alles das erhöht die Lebhaftigkeit menschlicher Theilnahme, die alle Welt für den Infanten fühlt.

Und dennoch sind selten an eine unwürdigere und unbedeutendere Persönlichkeit die liebevollen Sympathien der gebildeten Welt verschwendet worden. Wahrlich, der Prinz Don Carlos selbst hat Nichts gethan, sich als den Vorkämpfer edler Ideen darzustellen; — er selbst ist nicht verantwortlich für das Bild, das man von ihm in sich trägt.

Bei seinen Lebzeiten wußte die Welt nicht viel von ihm; und was man in höfischen Kreisen von ihm wußte, war nicht geeignet ihm besondere Freunde zu erwerben! Da plötzlich, im Januar 1568, durcheilte Europa die Kunde, der mächtigste Monarch seiner Tage, König Philipp von Spanien, habe seinen Sohn gefangen gesetzt; einige Monate nachher erfuhr man, der Gefangene sei im Kerker gestorben: im Auslande flüsterte man zuerst, dann sagte man es laut, er sei nicht eines natürlichen Todes gestorben. Jetzt erst hatte man an vielen Stellen ein Interesse, sich um den abgeschiedenen Thronfolger der spanischen Monarchie zu bekümmern; jetzt erst war die Aufmerksamkeit auf ihn erregt; und jetzt fanden sich auch geschäftige Zungen und behende Federn allerlei Wichtiges und Seltsames über Don Carlos zu erfinden und zu verbreiten.

Es kamen Umstände und Verhältnisse hinzu, welche für die allgemeine Aufnahme dieser Dinge in das europäische Bewußtsein entschieden haben. In allen Ländern Europa's hatte die energische katholische Restaurationspolitik der spanischen Krone heftige und leidenschaftliche Gegner: politische Parteien in Italien und in Frankreich, religiöse Gegensätze in den protestantischen Völkern, sie alle griffen mit eifrigem Behagen alles auf, was sich als Waffe im Streite wider die spanische Monarchie benutzen

ließ. Und gerade die italieniſchen und franzöſiſchen Erdichtungen, welche den Sohn des eifrigſten Katholiken aller Zeiten zu einem Proteſtanten umſchufen, welche ihn als das Opfer der vom Vater gepflegten Inquiſition darſtellten, welche von König Philipp eine Mordthat in ſeinem eigenen Hauſe behaupteten — es liegt auf der Hand, wie willkommen dieſe Fabeln den Feinden Philipps II. und der Spanier ſein mußten! So geſchah es. Mochten ſpaniſche, vom ſpaniſchen Hofe angeregte und unterſtützte Hiſtoriker mit vollen Tönen die feindlichen Darſtellungen bekämpfen, mochten Cabrera und Strada aus aktenmäßigem Materiale richtigere Dinge über den Geiſteszuſtand und den Charakter des Infanten erzählen, — ſie kamen in der europäiſchen Literatur nicht auf gegen Brantome oder Thuanus oder alle die Niederländer, welche dem Beiſpiele Oraniens folgend alle erdenklichen Schandthaten von dem ſpaniſchen Gegner in Kurs zu ſetzen ſich erfolgreich bemühten. Und gerade in dem Umſtande, daß man den ſpaniſchen Infanten als Freund der von ſeines Vaters Tyrannei bedrückten Niederländer hinſtellte, gerade darin glaube ich den entſcheidenden Grund zu ſehen, daß ungeachtet aller ſpaniſchen Proteſte die allgemeine Ueberzeugung der gebildeten europäiſchen Welt ihre Gunſt dem Prinzen zugewendet hat.

Es läßt ſich nicht läugnen, einzelne romantiſche Züge ſind in dem ſo angefertigten Bilde ſchon vorhanden. Es fehlte nur noch, daß ein gewandter, nicht allzu gewiſſenhafter Autor ſie mit ſtärkeren Pinſelſtrichen, mit lebhafteren Farben herausmalte, daß er gewiſſermaßen aus den ſchon vorgefundenen Keimen und Anſätzen eine volle und ſpannende romantiſche Dichtung entwickelte. Ein franzöſiſcher Schriftſteller, Saint-Real, iſt es, der dieſer Aufgabe genügte. Mit leichtem und pikantem Tone gab er das Bild, das als das überlieferte bis heute gilt. Saint-Real iſt es, der aus einigen noch dazu falſch gedeuteten Angaben die

rührende Liebesgeschichte zusammengezimmert hat, die reichliche Thränen aus schönen Augen hervorzulocken pflegt. Der historische Roman, den er als Geschichte ausgab, fand den allgemeinsten Beifall; er ward übersetzt und gelesen allenthalben in Europa. Und noch heute stößt der Forscher in spanischen Bibliotheken, — ich rede aus eigener Erfahrung — bisweilen, und nicht gerade selten, auf sorgfältig gehütete Manuscripte, die als die eigentliche wahre Aufklärung über Don Carlos ihm geboten werden: mit Spannung schlägt er auf; er ist erstaunt, nichts als eine Copie oder eine Uebersetzung des schon oft gedruckten Romans von Saint-Real zu lesen. So sehr ist man in Spanien noch von der untrüglichen Wahrheit jenes Trugbildes überzeugt.

Aus so trüber Quelle ist nun auch die Dichtung geflossen, die unter den ersten Meisterwerken unseres deutschen Geistes ewig ihren Platz behaupten wird. Der Stoff, der Schillers Don Carlos zu Grunde liegt, ist eben nichts anderes als was Saint-Real gefabelt und erfunden hat. Ferne sei es von mir, den geistigen Genuß, den dies Drama stets bereitet, stören oder verkleinern zu wollen; auch ich bekenne mich ergriffen und hingerissen von den dichterischen und menschlichen Wahrheiten, an denen dies Gedicht so reich ist; — aber wie es des Dichters Absicht nicht ist, durch sein Drama historische Erkenntniß zu verbreiten, so darf auch der Historiker es nicht verdecken, daß dies Werk voll hoher dichterischer Schönheiten der historischen Wahrheit nicht entspricht und daß Schiller als historische Quelle nur einen völlig unzuverlässigen, unhistorischen Roman benutzt hat. Freilich, der Novellist hat dabei nur den Rohstoff, das thatsächliche Material dem Dichtergeiste geliefert: Schillers eigentlichstes Eigenthum ist der Reichthum geistigen Gehaltes, die Tiefe poetisch wahrer Motive, die unendliche Bedeutung ewig gültiger Ideen, — jene Dinge also, durch die der Don Carlos seinen Werth erhält und durch die er

den jubelnden Beifall von Hörern und Lesern verdient. Vor Allem, der Lieblingsheld unserer deutschen Jugend, der ideale Schwärmer, der mit der Energie aufrichtiger Ueberzeugung für allgemeine Freiheit aller Völker sich begeistert — dieser Marquis von Posa ist eine von unserem Dichter frei erfundene Figur; sollte der Marquis jemals eine Ahnenprobe zu bestehen haben, so würde er seinen Stammbaum sicher nicht in den religiös-politischen Ideen des sechszehnten, wohl aber in den naturrechtlichen Gefühlsphilosophieen und weltbürgerlichen Freiheitsträumen des achtzehnten Jahrhunderts aufweisen können.

Auf historische Wahrheit kann demnach das Drama Schillers keinen Anspruch machen. Die Geschichte des Don Carlos weiß von jenen idealen Zügen, die Schiller dem Stoffe verliehen, gar nichts. Und dennoch, unserer historischen Wissenschaft fällt es schwer, dem Dichterworte gegenüber sich Gehör zu verschaffen: ungeachtet ihrer Proteste und Beweisführungen lebt der poetische Carlos im Geiste der Menschen fort, alleinherrschend und unbeeinträchtigt von wissenschaftlichen Bedenken. Es ist nicht meine Absicht, hier an dem Don Carlos Schillers falsche Züge aufzudecken oder etwa aus dem poetischen Gebilde nach und nach den historischen Infanten wieder herzustellen; nein, ich will das Drama ganz unangefochten zur Seite lassen; ich meine, der poetische und der historische Carlos können ganz wohl in Frieden neben einander bestehen; und was ich wünsche ist nur das: ohne weitere Rücksichten auf des Dichters Schöpfung in einfachem historischen Berichte den wahren Carlos hier vorzuführen, wie die glaubwürdigsten historischen Documente ihn selbst gezeigt haben.

Denn der Schleier des Geheimnisses, der nach der spanischen Politik Machtgebot des unglücklichen Infanten Schicksale umhüllte, er ist in unserem Jahrhundert zuerst an manchen Stellen gelüftet und jetzt endlich beinahe vollständig gefallen. Schon

im Anfange dieſes Jahrhunderts gab ein Beamter der ſpaniſchen Inquiſition, Llorente, uns aus geheimen Papieren manchen wichtigen Aufſchluß; gerade er hat ſchon mit eindringender Kritik das Fabelgewebe jenes franzöſiſchen Romans zerriſſen. Nachher haben verdiente Hiſtoriker deutſcher, engliſcher, ſpaniſcher Zunge — unter ihnen Ranke, Raumer, Prescott, de Caſtro, Lafuente — ſich bemüht, Llorente's Spuren folgend neues Material herbeizuſchaffen und die überlieferten Irrthümer beſeitigend die Thatſachen wieder herzuſtellen. Endlich iſt es dem um die Geſchichte des 16. Jahrhunderts hochverdienten Generaldirektor der belgiſchen Archive, Herrn Gachard in Brüſſel gelungen, eine reiche Sammlung authentiſcher Aktenſtücke aus Madrid und Simancas, aus Paris, Wien, Florenz, Turin und London zur Stelle zu bringen. Durch Gachards Forſchungen iſt nun in der That die intereſſante Frage über Charakter und Leben des ſpaniſchen Prinzen ihrer Entſcheidung entgegengeführt. Die von Gachard mitgetheilten Aktenſtücke ſind es auch, aus denen die folgende Darſtellung geſchöpft iſt, auf denen an den meiſten Stellen meine Angaben und meine Urtheile beruhen.

Es iſt eine Reihe der merkwürdigſten und dem Auge des Sterblichen größtentheils faſt zufällig erſcheinender Ereigniſſe geweſen, welche im ſechszehnten Jahrhundert die große habsburgiſche Monarchie in der Hand Kaiſer Karls V. vereint hat: die ſpaniſchen Kronen, die Niederlande, Neapel, Sicilien, Mailand, die öſterreichiſchen Herzogthümer, zuletzt die Krone des heiligen römiſchen Reiches deutſcher Nation fielen ihm zu. Aber wenn wir auch in der Geſchichte dieſen Herrſcher als Kaiſer Karl V. vorzugsweiſe kennen, — die Baſis, auf der die Feſtigkeit des Ganzen beruhte, das Land, das Karls Monarchie ihren eigenthümlichen Charakter verliehen, iſt Spanien geweſen. Und als

Karl daher, lebensmüde und krank, aus dem Drang der Geſchäfte ſich ins Kloſter zurückzog, da war es vor allem Spanien, das er ſeinem Sohne übergab: König Philipp II. hat zunächſt die ſpaniſchen Königreiche von ſeinem Vater, Karl V., geerbt, und damit die große Arbeit der ſpaniſch-habsburgiſchen Politik, welche Karls V. vierzigjährige Regierung noch nicht zu ſiegreichem Abſchluß gebracht, auch in ſeiner Zeit fortzuführen übernommen. Von früh an war Philipp für dieſe Aufgabe erzogen; wohl vorbereitet trat er ſein Reich an. Als er eben ſechszehn Jahre alt geworden, hatte Karl ihm ſchon die Verwaltung von Spanien übergeben und damals auch dem Sohne ſchon ein eigenes Hausweſen gegründet, ihn an Selbſtändigkeit und Verantwortlichkeit zu gewöhnen. Die Tochter ſeiner Schweſter, Philipps Couſine alſo, die Prinzeſſin Maria von Portugal war zu ſeiner Gattin auserleſen. Am 15. November 1543 wurde ihre Hochzeit in Salamanka gefeiert; und am 8. Juli 1545 wurde dem jungen Paare ein Sohn geboren, der in der Taufe den Namen des kaiſerlichen Großvaters erhielt — Don Carlos; aber ſchon am vierten Tage nach der Geburt ſtarb die Prinzeſſin Maria. Der kleine Carlos war früh eine mutterloſe Waiſe.

Es iſt mir nicht möglich, etwas wichtiges, etwas beſonders charakteriſtiſches über die erſten Jahre des Infanten zu erzählen. Oder intereſſirt es zu hören, daß der kleine Knabe eine beſondere Vorliebe gehabt, ſeine Amme zu beißen, daß er erſt ſehr ſpät zu ſprechen angefangen, daß ſeine erſte Aeußerung no („nein") gelautet habe? Wird man beſonderen Werth darauf legen, daß der Knabe von ſeiner ihm lieb gewordenen Tante — der Donna Juana, als ſie nach Portugal heirathete — ſich durchaus nicht wollte trennen laſſen? Wird man eine beſondere Eigenthümlichkeit darin erkennen, daß er als elfjähriger Burſche ſogar gegen ſeinen Großvater heftig und ungezogen aufbrauſte und dem kran-

ken Manne unangenehme Stunden bereitete? Alles das sind doch Dinge, die bei jedem Kinde vorkommen können; das sind kleine Anekdoten, die für die Beurtheilung der sich bildenden Persönlichkeit nicht viel austragen. Auf einen Umstand möchte ich größeren Werth gelegt sehen und Manches im späteren Leben des Prinzen daraus erklären. Sein Vater bekümmerte sich nicht viel um ihn. Philipp war in jenen Jahren nur eine kurze Weile in Spanien gewesen; — 1548 war er nach Deutschland, 1554 nach England gereist: die Erziehung des Heranwachsenden lag in anderen Händen. Vater und Sohn lernten sich kaum kennen. Auf des Sohnes Entwicklung hatten Wort und Zurede des Vaters kaum irgend welchen Einfluß. Fremd waren und blieben sich ihre Seelen.

An tüchtigen Lehrern fehlte es dem Infanten nicht. Ein großer Gelehrter des damaligen Spaniens, Honorato Juan, war ausersehen, die Anfangsgründe der Bildung dem Prinzen beizubringen. Aber der Prinz lernte schlecht; er kam in seinen Studien nicht vorwärts: seine Lehrer klagten früh schon über seinen Mangel an Aufmerksamkeit, geradezu über seine Abneigung, etwas zu lernen. Honorato Juan, der die Verantwortlichkeit seiner Stellung fühlte, hielt mit seiner Meinung nicht zurück. Dem Könige Philipp, der in den Niederlanden verweilte, eröffnete er am 30. Oktober 1558 unumwunden, daß alle seine Versuche, die Erziehung des Infanten zu fördern, bisher vergeblich geblieben; den Grund davon werde Philipp wohl später von seinem Sohne selbst erfahren; er (H. J.) erwarte eine bessere Wendung allein von dem persönlichen Einschreiten des Vaters, der allein im Stande sein werde alles Verschobene in Ordnung zu richten.

Das ist die erste Aeußerung über Don Carlos, die uns mehr giebt als jene ceremoniellen Phrasen und conventionelle Bewunderung, wie wir dergleichen stets über Thronerben und

fürſtliche Kinder hören; es iſt eine Aeußerung, geheimnißvoll in ihrer Faſſung, die mehr andeutet als ſie deutlich ausſpricht. Ich meine, wenn ein höfiſcher Erzieher ſolche Worte über ſeinen prinzlichen Zögling zu melden ſich entſchließt, wie gering iſt da ſeiner Meinung nach die Ausſicht, das was ihm nicht gut und nicht heilſam zu werden verſpricht, noch ändern und beſſern zu können?

Und was hat König Philipp gethan oder gedacht, als er jenes Schreiben erhalten? Dem Erzieher begnügte er ſich ganz kurz und trocken zu antworten, er möge fortfahren in ſeinen Bemühungen um Don Carlos, er möge fleißig Acht haben auf die Umgebung des Prinzen, die ihn vielleicht von ſeinen Studien abziehe. Ihm ſelbſt aber, dem Könige, war eine furchtbare Ahnung, eine erſchütternde Beſorgniß wachgerufen: davon erfuhr die Welt nichts; vor der Welt erſchien er kalt und unberührt: wie hätte Honorato Juan den Vater, der jene wenigen Zeilen ihm ſandte, nicht für herzlos halten ſollen? Aber in ſeinem Kabinette, an ſeinem Arbeitstiſch haben ſich ihm unter ſeinen Geſchäften Gedanken über ſeinen Sohn aufgedrängt: wir ſind heute in der Lage, ihm in dieſe Gedanken zu folgen. Da ſchrieb er doch an den Rand eines Depeſchenentwurfes über die Ordnung der kirchlichen Angelegenheiten in den Niederlanden: es ſei nöthig, die berathene Ordnung ohne Verzug durchzuführen; denn er ſelbſt ſei ja ſterblich, und ſein Sohn werde vielleicht nicht mehr die Sorgfalt für ſolche kirchliche Dinge hegen, die er dafür trage.

Man ſieht, was immer es auch ſein möge, Philipp entdeckte irgend einen tieferen Grund in jener Entfremdung ſeines Sohnes von der ihm vorgeſchriebenen Erziehung; er fürchtete eine unheilvolle — wie es ſcheint — eine unkirchliche Entwicklung ſeines Charakters.

Im Herbſte 1559 kehrte Philipp nach Spanien zurück. Er

hatte nach siegreichem Kriege den Franzosen einen billigen Frieden gewährt und richtete nun seine ganze Energie auf die Herstellung von Ruhe und Ordnung in den Zuständen der spanischen Halbinsel. Auch hier waren in letzter Zeit Anhänger lutherischer Lehren aufgetaucht und hatten die alte katholische Rechtgläubigkeit dieses Volkes zu beflecken gedroht. Es war Philipps Sache, der Ausbreitung der Ketzerei — als solche erscheint dem katholischen Spanier natürlich das Lutherthum — Einhalt zu thun; und er wußte kein besseres Mittel, als alle Ketzer, die nicht sofort Buße geleistet, zu verbrennen. Er wohnte persönlich dem Autodafé in Valladolid im Oktober 1559 bei. Und als da Einer der zur Flammenstätte Hinabsteigenden, sich zum königlichen Throne hinwendend, die Worte dem Könige entgegenrief: wie er, der König, das Recht habe ihn verbrennen zu lassen, da vermochte Philipp mit schneidender Heftigkeit zu entgegnen: „wenn mein eigener Sohn so frevelte wie du, ich würde selbst das Holz zutragen ihn zu verbrennen.“ Das waren die Gedanken und Gefühle, die Philipps Seele belebten, das waren auch die Grundsätze, aus denen seine Politik ihre Berechtigung und ihre Motive schöpfte. Ja, wie der Vater über den Charakter des Sohnes schon Zweifel in sich getragen, so erörterte man in den politischen Kreisen des Hofes wiederholt die Möglichkeit, den dereinstigen König als Feind der hier geltenden kirchlichen Richtung behandeln zu müssen: wiederholt taucht in den spanischen Staatsakten jener Jahre die Versicherung auf, alle Ketzer müsse man vernichten, und auch des eigenen Sohnes, wenn er dazu gehören sollte, werde König Philipp nicht schonen: wiederholt hat man die Bethenerung des spanischen Katholicismus durch solche eventuellen Drohungen steigern zu dürfen geglaubt.

Aber — die Lösung des Räthsels scheint sich von selbst zu ergeben — nach spanischem Sinne war vielleicht wirklich dieser

Infant ein Ketzer, d. h. ein Proteſtant? Ich gebe zu, mit ſolcher Annahme erklärt ſich ſehr einfach das, was ich ſo eben angeführt habe: — nur ſtehen ihr gewichtige Bedenken entgegen. Wir laſſen hier die Entſcheidung noch eine Weile offen!

In den nächſten Jahren, nachdem Philipp zurückgekehrt war, ſtand Don Carlos unter der Aufſicht ſeines Vaters. Man bemühte ſich ſeine Entwicklung zu überwachen und zu leiten. 1560 huldigten ihm die Cortes als dem Thronerben. 1564 richtete man ihm einen ſelbſtändigen Hofhalt ein; damals, er war 19 Jahre alt, erhielt er Zutritt zu den Sitzungen des Staatsrathes: in den Geſchäften ſelbſt ſollte er ſich bilden. Zwar hatte man ihm nicht einen eigenen politiſchen Poſten anvertraut: eine Zeit lang hatte man wohl daran gedacht, als nominellen Statthalter in die Niederlande ihn zu ſchicken; man hat zuletzt ihn doch lieber unter den Augen behalten.

Schon früh war die Frage ſeiner Vermählung aufgeworfen. 1556, als er eben 11 Jahre alt war, hatte man über eine dereinſtige Heirath des ſpaniſchen Kronprinzen mit Eliſabeth, einer Tochter König Heinrichs II. von Frankreich verhandelt: ſie aber hatte 1559 König Philipp, der zum zweiten Male Wittwer geworden, doch lieber ſelbſt zu heirathen den raſchen Entſchluß gefaßt. Als Carlos' jugendliche Stiefmutter, nicht als ſeine Braut, kam Eliſabeth von Valois 1560 nach Spanien: in Toledo begegneten ſich zum erſten Male die Beiden.

Wenn nun auch die beglaubigte Geſchichte nichts weiß von der romantiſchen Verflechtung zweier junger Herzen, die grauſam der kalten Politik geopfert, deren eines an einen alten ungeliebten Gemahl gefeſſelt, deren zweites in unreinem Feuer ſich verzehrt habe, — wenn, ſage ich, von allen ſolchen rührenden und intereſſanten Dingen die beglaubigte Geſchichte nichts weiß, etwas

weiß doch auch ſie von dem Eindrucke, den Don Carlos auf Königin Eliſabeth gemacht. Von Liebe konnte hier nicht die Rede ſein: der blaſſe Knabe von vierzehn Jahren war doch kein Rivale ſeines im kräftigſten Mannesalter von zwei und dreißig Jahren ſtehenden Vaters. Aber für den Stiefſohn ſich lebhaft zu intereſſiren hatte Eliſabeth ſonſt alle Urſache. Ihre Mutter, Katharina, die feine Mediceerin auf Frankreichs Königsthrone, wünſchte, daß Carlos mit ihrer jüngeren Tochter Margaretha vermählt werde. Dafür ſollte Eliſabeth in Spanien den Boden bereiten: ihren Stiefſohn zum Schwager zu gewinnen ſollte ſie ſich bemühen. Und mit freundlicher Milde und ſympathiſcher Herzlichkeit ſuchte ſie zu des Prinzen Ohr und Sinn Zugang zu erhalten.

Das iſt das ſehr einfache Motiv, das alle Beziehungen zwiſchen Carlos und ſeiner Stiefmutter beherrſcht hat. Nicht eine unerlaubte platoniſche Liebe beunruhigte Eliſabeths Herz; nein, allein der Wunſch, ſeine Gefühle für die jüngere Schweſter rege zu machen, hat ſie zu mancher Annäherung an ihn bewogen; man erſtaunt in der That, wie die ſkandalſüchtige Feder ſpäterer Schreiber dieſe Dinge zu verdrehen gewußt hat!

Aber die Bemühungen der Königin hatten keinen Erfolg. Der Infant intereſſirte ſich perſönlich damals noch nicht lebhafter für ſeine Eheangelegenheit. König Philipp und ſeine Miniſter hatten nicht im entfernteſten die Abſicht, franzöſiſchem Einfluſſe den ſpaniſchen Hof zu eröffnen: in ganz anderer Richtung bewegten ſich ihre Pläne.

Es iſt leicht zu verſtehen, ein wie vielfach umworbener Ehekandidat dieſer Thronfolger der größten Monarchie war. Was auch immer ſeine perſönlichen Eigenſchaften ſein mochten, jedenfalls ſchmeichelten große und kleine Höfe ſich mit der Hoffnung, eine ihrer Töchter auserkoren zu ſehen. Und am ſpaniſchen Hofe ſelbſt, in der eigenen Familie gab es eine Frau, deren Anſprüche

auf die prinzliche Heirath warme Vertretung fanden. Prinzessin Juana, die Tante des Prinzen, die schon seine erste Kindheit überwacht, die dann nach Portugal verheirathet, aber nach kurzer Frist als junge Wittwe wieder zurückgekehrt war, sie selbst würde dem Neffen gerne die Hand gereicht, und viele der spanischen Großen würden sie, die verständige erprobte Frau, gerne dem Prinzen als Genossin und Rathgeberin zugesellt haben. Aber weder Don Carlos ging darauf ein, noch entsprach es vollständig den Absichten seines Vaters.

Dann war im Dezember 1560 am französischen Hofe auch noch die Idee einer anderen Verbindung ausgesprochen, einer Ehe des Don Carlos mit jener Prinzessin, die durch den blendenden, alles überstrahlenden Zauber ihrer Schönheit, durch die mächtigen Gaben ihres Geistes Jung und Alt gleichmäßig entzückt, die durch die wundersam verschlungenen Geschicke ihres Lebens alle Gemüther bewegt, die durch das tragische Ende auf dem Blutgerüste das lebendigste Mitgefühl aller Zeiten erweckt hat: — wer hat nicht errathen, von welcher Dame ich rede? Ist doch uns Allen Maria Stuart die Schottenkönigin eine bekannte, eine befreundete Erscheinung! Kaum hatte sich das Grab über ihrem ersten Gemahle geschlossen, als ihre Hand schon dem spanischen Thronfolger angeboten wurde; und Philipp zog wenigstens die Sache in reifliche Erwägung. Alle Rücksichten der Politik schienen auf Zustimmung und Annahme zu drängen; beiden Theilen winkten darin die größten politischen Vortheile: für Maria Stuart bedeutete es volle rückhaltlose Unterstützung Spaniens in ihrem Kampfe gegen die protestantisch gewordenen Großen von Schottland, und dem Spanier bot es die Möglichkeit, der verhaßten Königin von England katholische Unruhen im Reiche zu erregen und den protestantischen Thron Elisabeths in England von Schottland aus zu Falle zu bringen.

Daneben hatte freilich auch die deutſche Linie des Hauſes Habsburg ſehr eindringlich die Hand des Prinzen für ſeine deutſche Couſine, die Erzherzogin Anna von Oeſterreich gefordert. Der Prinz ſelbſt ſchien ſpäter ſich nach dieſer Seite zu neigen: das gab natürlich nicht den Ausſchlag; aber auch aus politiſchen Gründen entſchied ſich König Philipp für die deutſche Verbindung. Die Motivirung dieſes Entſchluſſes läßt uns einen Blick in die ganze Lage, auch in die Stellung und das Weſen des Prinzen ſelbſt thun. Ich war in Spanien ſo glücklich, im ſpaniſchen Staatsarchiv die Relation über die entſcheidende Staatsrathsſitzung vom 18. November 1563 aufzufinden. Die Motivirung lautet folgendermaßen: „die ſchottiſche Ehe convenire nicht wegen der Beſchaffenheit des Prinzen und weil die gewünſchten Früchte ſich deshalb von ihr nicht erwarten ließen“ (als ſolche Früchte bezeichnet man ausdrücklich: die Katholiſirung von Schottland und England und die daraus reſultirende Sicherung des niederländiſchen Beſitzes): aus dieſen und anderen Gründen beſchloß man Don Carlos mit der öſterreichiſchen Erzherzogin Anna zu verloben. Man theilte dies nach Wien mit, fügte aber ſofort hinzu, daß für die nächſte Zeit nicht an den Abſchluß der Ehe zu denken ſei: bei dieſer Gelegenheit wurden auch den kaiſerlichen Verwandten Aufſchlüſſe über die Natur, die Charakterbeſchaffenheit des Prinzen gegeben.

Wir ſehen, weil man in Don Carlos nicht das geeignete Werkzeug der katholiſchen ſpaniſchen Politik zu haben glaubte, deshalb gab man kühn gefaßte Pläne auf und ſuchte anderwärts ihn unterzubringen. Weshalb aber konnte man ihn nicht als Diener der ſpaniſchen Zwecke verwenden? Iſt Don Carlos vielleicht wirklich ein Vertreter proteſtantiſcher Richtungen in dieſem Mutterhauſe des fanatiſchſten Katholicismus geweſen? Dürfen wir in ihm wirklich einen Jünger freierer, humanerer, liberalerer

Tendenzen erkennen, einen Thronfolger, der gegen des regierenden Königs kirchlich-politische Bestrebungen sich aufzulehnen gewagt hat? Liegt darin der Schlüssel zur räthselhaften Behandlung des Prinzen durch seinen Vater und seines Vaters Staatskunst?

Fassen wir die Frage schärfer ins Auge: was für ein Mensch ist Don Carlos gewesen? was ist uns über ihn, über sein Geistesleben, über seine Handlungen überliefert?

Zunächst das Aeußerliche seiner Erscheinung.

Klein von Gestalt, häßlich und kränklich von Aussehen, mit einer Schulter zu hoch, mit einem Fuße zu kurz, einen kleinen Höcker auf dem Rücken, mit schwacher leicht stammelnder Stimme, unmäßig in Speise und Trank, eigensinnig und heftig in seinem Benehmen, verworren und unklar in seinen Reden: so schildern ihn uns gleichzeitige Diplomaten, die ihn in Madrid zu sehen häufig Gelegenheit gehabt. Seiner Umgebung flößte er wenig Theilnahme, wenig Wohlwollen und Liebe ein. Und schon von Kindheit an verfolgte ihn ein hartnäckiges schleichendes Fieber, das seinen Körper aufzuzehren drohte: was man dagegen auch versuchen mochte, Alles wollte nicht helfen. Einmal, im Oktober 1561, schickte man ihn nach Alcalà, das man für einen besonders gesunden Aufenthaltsort hielt. Dort besserte sich auch wirklich das Fieber; für eine Weile eröffnete sich die Aussicht ihn herzustellen und zu einem brauchbaren Manne zu machen. Gerade hier aber erhielt seine Gesundheit einen letzten, sein ganzes körperliches und geistiges Wesen erschütternden Stoß.

In Alcalà hatte Don Carlos ein Liebesverhältniß angeknüpft mit der Tochter eines der unteren Palastbeamten; — und, wie seltsam dies auch klinge, Philipp scheint bei seinem Sohne so etwas nicht ungern gesehen zu haben. Auf den Abend des 19. April 1562 hatte Carlos eine Zusammenkunft mit dem Mädchen verabredet. Da hatte er nun das Unglück, ungeduldig die Treppe

im Anfange dieſes Jahrhunderts gab ein Beamter der ſpaniſchen Inquiſition, Llorente, uns aus geheimen Papieren manchen wichtigen Aufſchluß; gerade er hat ſchon mit eindringender Kritik das Fabelgewebe jenes franzöſiſchen Romans zerriſſen. Nachher haben verdiente Hiſtoriker deutſcher, engliſcher, ſpaniſcher Zunge — unter ihnen Ranke, Raumer, Prescott, de Caſtro, Lafuente — ſich bemüht, Llorente's Spuren folgend neues Material herbeizuſchaffen und die überlieferten Irrthümer beſeitigend die Thatſachen wieder herzuſtellen. Endlich iſt es dem um die Geſchichte des 16. Jahrhunderts hochverdienten Generaldirektor der belgiſchen Archive, Herrn Gachard in Brüſſel gelungen, eine reiche Sammlung authentiſcher Aktenſtücke aus Madrid und Simancas, aus Paris, Wien, Florenz, Turin und London zur Stelle zu bringen. Durch Gachards Forſchungen iſt nun in der That die intereſſante Frage über Charakter und Leben des ſpaniſchen Prinzen ihrer Entſcheidung entgegengeführt. Die von Gachard mitgetheilten Aktenſtücke ſind es auch, aus denen die folgende Darſtellung geſchöpft iſt, auf denen an den meiſten Stellen meine Angaben und meine Urtheile beruhen.

Es iſt eine Reihe der merkwürdigſten und dem Auge des Sterblichen größtentheils faſt zufällig erſcheinender Ereigniſſe geweſen, welche im ſechszehnten Jahrhundert die große habsburgiſche Monarchie in der Hand Kaiſer Karls V. vereint hat: die ſpaniſchen Kronen, die Niederlande, Neapel, Sicilien, Mailand, die öſterreichiſchen Herzogthümer, zuletzt die Krone des heiligen römiſchen Reiches deutſcher Nation fielen ihm zu. Aber wenn wir auch in der Geſchichte dieſen Herrſcher als Kaiſer Karl V. vorzugsweiſe kennen, — die Baſis, auf der die Feſtigkeit des Ganzen beruhte, das Land, das Karls Monarchie ihren eigenthümlichen Charakter verliehen, iſt Spanien geweſen. Und als

Karl daher, lebensmüde und krank, aus dem Drang der Geſchäfte ſich ins Kloſter zurückzog, da war es vor allem Spanien, das er ſeinem Sohne übergab: König Philipp II. hat zunächſt die ſpaniſchen Königreiche von ſeinem Vater, Karl V., geerbt, und damit die große Arbeit der ſpaniſch-habsburgiſchen Politik, welche Karls V. vierzigjährige Regierung noch nicht zu ſiegreichem Abſchluß gebracht, auch in ſeiner Zeit fortzuführen übernommen. Von früh an war Philipp für dieſe Aufgabe erzogen; wohl vorbereitet trat er ſein Reich an. Als er eben ſechszehn Jahre alt geworden, hatte Karl ihm ſchon die Verwaltung von Spanien übergeben und damals auch dem Sohne ſchon ein eigenes Hausweſen gegründet, ihn an Selbſtändigkeit und Verantwortlichkeit zu gewöhnen. Die Tochter ſeiner Schweſter, Philipps Couſine alſo, die Prinzeſſin Maria von Portugal war zu ſeiner Gattin auserleſen. Am 15. November 1543 wurde ihre Hochzeit in Salamanka gefeiert; und am 8. Juli 1545 wurde dem jungen Paare ein Sohn geboren, der in der Taufe den Namen des kaiſerlichen Großvaters erhielt — Don Carlos; aber ſchon am vierten Tage nach der Geburt ſtarb die Prinzeſſin Maria. Der kleine Carlos war früh eine mutterloſe Waiſe.

Es iſt mir nicht möglich, etwas wichtiges, etwas beſonders charakteriſtiſches über die erſten Jahre des Infanten zu erzählen. Oder intereſſirt es zu hören, daß der kleine Knabe eine beſondere Vorliebe gehabt, ſeine Amme zu beißen, daß er erſt ſehr ſpät zu ſprechen angefangen, daß ſeine erſte Aeußerung no („nein") gelautet habe? Wird man beſonderen Werth darauf legen, daß der Knabe von ſeiner ihm lieb gewordenen Tante — der Donna Juana, als ſie nach Portugal heirathete — ſich durchaus nicht wollte trennen laſſen? Wird man eine beſondere Eigenthümlichkeit darin erkennen, daß er als elfjähriger Burſche ſogar gegen ſeinen Großvater heftig und ungezogen aufbrauſte und dem kran-

ken Manne unangenehme Stunden bereitete? Alles das sind doch Dinge, die bei jedem Kinde vorkommen können; das sind kleine Anekdoten, die für die Beurtheilung der sich bildenden Persönlichkeit nicht viel austragen. Auf einen Umstand möchte ich größeren Werth gelegt sehen und Manches im späteren Leben des Prinzen daraus erklären. Sein Vater bekümmerte sich nicht viel um ihn. Philipp war in jenen Jahren nur eine kurze Weile in Spanien gewesen; — 1548 war er nach Deutschland, 1554 nach England gereist: die Erziehung des Heranwachsenden lag in anderen Händen. Vater und Sohn lernten sich kaum kennen. Auf des Sohnes Entwicklung hatten Wort und Zurede des Vaters kaum irgend welchen Einfluß. Fremd waren und blieben sich ihre Seelen.

An tüchtigen Lehrern fehlte es dem Infanten nicht. Ein großer Gelehrter des damaligen Spaniens, Honorato Juan, war ausersehen, die Anfangsgründe der Bildung dem Prinzen beizubringen. Aber der Prinz lernte schlecht; er kam in seinen Studien nicht vorwärts: seine Lehrer klagten früh schon über seinen Mangel an Aufmerksamkeit, geradezu über seine Abneigung, etwas zu lernen. Honorato Juan, der die Verantwortlichkeit seiner Stellung fühlte, hielt mit seiner Meinung nicht zurück. Dem Könige Philipp, der in den Niederlanden verweilte, eröffnete er am 30. Oktober 1558 unumwunden, daß alle seine Versuche, die Erziehung des Infanten zu fördern, bisher vergeblich geblieben; den Grund davon werde Philipp wohl später von seinem Sohne selbst erfahren; er (H. J.) erwarte eine bessere Wendung allein von dem persönlichen Einschreiten des Vaters, der allein im Stande sein werde alles Verschobene in Ordnung zu richten.

Das ist die erste Aeußerung über Don Carlos, die uns mehr giebt als jene ceremoniellen Phrasen und conventionelle Bewunderung, wie wir dergleichen stets über Thronerben und

fürſtliche Kinder hören; es iſt eine Aeußerung, geheimnißvoll in ihrer Faſſung, die mehr andeutet als ſie deutlich ausſpricht. Ich meine, wenn ein höfiſcher Erzieher ſolche Worte über ſeinen prinzlichen Zögling zu melden ſich entſchließt, wie gering iſt da ſeiner Meinung nach die Ausſicht, das was ihm nicht gut und nicht heilſam zu werden verſpricht, noch ändern und beſſern zu können?

Und was hat König Philipp gethan oder gedacht, als er jenes Schreiben erhalten? Dem Erzieher begnügte er ſich ganz kurz und trocken zu antworten, er möge fortfahren in ſeinen Bemühungen um Don Carlos, er möge fleißig Acht haben auf die Umgebung des Prinzen, die ihn vielleicht von ſeinen Studien abziehe. Ihm ſelbſt aber, dem Könige, war eine furchtbare Ahnung, eine erſchütternde Beſorgniß wachgerufen: davon erfuhr die Welt nichts; vor der Welt erſchien er kalt und unberührt: wie hätte Honorato Juan den Vater, der jene wenigen Zeilen ihm ſandte, nicht für herzlos halten ſollen? Aber in ſeinem Kabinette, an ſeinem Arbeitstiſch haben ſich ihm unter ſeinen Geſchäften Gedanken über ſeinen Sohn aufgedrängt: wir ſind heute in der Lage, ihm in dieſe Gedanken zu folgen. Da ſchrieb er doch an den Rand eines Depeſchenentwurfes über die Ordnung der kirchlichen Angelegenheiten in den Niederlanden: es ſei nöthig, die berathene Ordnung ohne Verzug durchzuführen; denn er ſelbſt ſei ja ſterblich, und ſein Sohn werde vielleicht nicht mehr die Sorgfalt für ſolche kirchliche Dinge hegen, die er dafür trage.

Man ſieht, was immer es auch ſein möge, Philipp entdeckte irgend einen tieferen Grund in jener Entfremdung ſeines Sohnes von der ihm vorgeſchriebenen Erziehung; er fürchtete eine unheilvolle — wie es ſcheint — eine unkirchliche Entwicklung ſeines Charakters.

Im Herbſte 1559 kehrte Philipp nach Spanien zurück. Er

hatte nach siegreichem Kriege den Franzosen einen billigen Frieden gewährt und richtete nun seine ganze Energie auf die Herstellung von Ruhe und Ordnung in den Zuständen der spanischen Halbinsel. Auch hier waren in letzter Zeit Anhänger lutherischer Lehren aufgetaucht und hatten die alte katholische Rechtgläubigkeit dieses Volkes zu beflecken gedroht. Es war Philipps Sache, der Ausbreitung der Ketzerei — als solche erscheint dem katholischen Spanier natürlich das Lutherthum — Einhalt zu thun; und er wußte kein besseres Mittel, als alle Ketzer, die nicht sofort Buße geleistet, zu verbrennen. Er wohnte persönlich dem Autodafé in Valladolid im Oktober 1559 bei. Und als da Einer der zur Flammenstätte Hinabsteigenden, sich zum königlichen Throne hinwendend, die Worte dem Könige entgegenrief: wie er, der König, das Recht habe ihn verbrennen zu lassen, da vermochte Philipp mit schneidender Heftigkeit zu entgegnen: „wenn mein eigener Sohn so frevelte wie du, ich würde selbst das Holz zutragen ihn zu verbrennen.“ Das waren die Gedanken und Gefühle, die Philipps Seele belebten, das waren auch die Grundsätze, aus denen seine Politik ihre Berechtigung und ihre Motive schöpfte. Ja, wie der Vater über den Charakter des Sohnes schon Zweifel in sich getragen, so erörterte man in den politischen Kreisen des Hofes wiederholt die Möglichkeit, den dereinstigen König als Feind der hier geltenden kirchlichen Richtung behandeln zu müssen: wiederholt taucht in den spanischen Staatsakten jener Jahre die Versicherung auf, alle Ketzer müsse man vernichten, und auch des eigenen Sohnes, wenn er dazu gehören sollte, werde König Philipp nicht schonen: wiederholt hat man die Bethenerung des spanischen Katholicismus durch solche eventuellen Drohungen steigern zu dürfen geglaubt.

Aber — die Lösung des Räthsels scheint sich von selbst zu ergeben — nach spanischem Sinne war vielleicht wirklich dieser

Infant ein Ketzer, d. h. ein Proteſtant? Ich gebe zu, mit ſolcher Annahme erklärt ſich ſehr einfach das, was ich ſo eben angeführt habe: — nur ſtehen ihr gewichtige Bedenken entgegen. Wir laſſen hier die Entſcheidung noch eine Weile offen!

In den nächſten Jahren, nachdem Philipp zurückgekehrt war, ſtand Don Carlos unter der Aufſicht ſeines Vaters. Man bemühte ſich ſeine Entwicklung zu überwachen und zu leiten. 1560 huldigten ihm die Cortes als dem Thronerben. 1564 richtete man ihm einen ſelbſtändigen Hofhalt ein; damals, er war 19 Jahre alt, erhielt er Zutritt zu den Sitzungen des Staatsrathes: in den Geſchäften ſelbſt ſollte er ſich bilden. Zwar hatte man ihm nicht einen eigenen politiſchen Poſten anvertraut: eine Zeit lang hatte man wohl daran gedacht, als nominellen Statthalter in die Niederlande ihn zu ſchicken; man hat zuletzt ihn doch lieber unter den Augen behalten.

Schon früh war die Frage ſeiner Vermählung aufgeworfen. 1556, als er eben 11 Jahre alt war, hatte man über eine dereinſtige Heirath des ſpaniſchen Kronprinzen mit Eliſabeth, einer Tochter König Heinrichs II. von Frankreich verhandelt: ſie aber hatte 1559 König Philipp, der zum zweiten Male Wittwer geworden, doch lieber ſelbſt zu heirathen den raſchen Entſchluß gefaßt. Als Carlos' jugendliche Stiefmutter, nicht als ſeine Braut, kam Eliſabeth von Valois 1560 nach Spanien: in Toledo begegneten ſich zum erſten Male die Beiden.

Wenn nun auch die beglaubigte Geſchichte nichts weiß von der romantiſchen Verflechtung zweier junger Herzen, die grauſam der kalten Politik geopfert, deren eines an einen alten ungeliebten Gemahl gefeſſelt, deren zweites in unreinem Feuer ſich verzehrt habe, — wenn, ſage ich, von allen ſolchen rührenden und intereſſanten Dingen die beglaubigte Geſchichte nichts weiß, etwas

weiß doch auch sie von dem Eindrucke, den Don Carlos auf Königin Elisabeth gemacht. Von Liebe konnte hier nicht die Rede sein: der blasse Knabe von vierzehn Jahren war doch kein Rivale seines im kräftigsten Mannesalter von zwei und dreißig Jahren stehenden Vaters. Aber für den Stiefsohn sich lebhaft zu interessiren hatte Elisabeth sonst alle Ursache. Ihre Mutter, Katharina, die feine Mediceerin auf Frankreichs Königsthrone, wünschte, daß Carlos mit ihrer jüngeren Tochter Margaretha vermählt werde. Dafür sollte Elisabeth in Spanien den Boden bereiten: ihren Stiefsohn zum Schwager zu gewinnen sollte sie sich bemühen. Und mit freundlicher Milde und sympathischer Herzlichkeit suchte sie zu des Prinzen Ohr und Sinn Zugang zu erhalten.

Das ist das sehr einfache Motiv, das alle Beziehungen zwischen Carlos und seiner Stiefmutter beherrscht hat. Nicht eine unerlaubte platonische Liebe beunruhigte Elisabeths Herz; nein, allein der Wunsch, seine Gefühle für die jüngere Schwester rege zu machen, hat sie zu mancher Annäherung an ihn bewogen; man erstaunt in der That, wie die skandalsüchtige Feder späterer Schreiber diese Dinge zu verdrehen gewußt hat!

Aber die Bemühungen der Königin hatten keinen Erfolg. Der Infant interessirte sich persönlich damals noch nicht lebhafter für seine Eheangelegenheit. König Philipp und seine Minister hatten nicht im entferntesten die Absicht, französischem Einflusse den spanischen Hof zu eröffnen: in ganz anderer Richtung bewegten sich ihre Pläne.

Es ist leicht zu verstehen, ein wie vielfach umworbener Ehekandidat dieser Thronfolger der größten Monarchie war. Was auch immer seine persönlichen Eigenschaften sein mochten, jedenfalls schmeichelten große und kleine Höfe sich mit der Hoffnung, eine ihrer Töchter auserkoren zu sehen. Und am spanischen Hofe selbst, in der eigenen Familie gab es eine Frau, deren Ansprüche

auf die prinzliche Heirath warme Vertretung fanden. Prinzessin Juana, die Tante des Prinzen, die schon seine erste Kindheit überwacht, die dann nach Portugal verheirathet, aber nach kurzer Frist als junge Wittwe wieder zurückgekehrt war, sie selbst würde dem Neffen gerne die Hand gereicht, und viele der spanischen Großen würden sie, die verständige erprobte Frau, gerne dem Prinzen als Genossin und Rathgeberin zugesellt haben. Aber weder Don Carlos ging darauf ein, noch entsprach es vollständig den Absichten seines Vaters.

Dann war im Dezember 1560 am französischen Hofe auch noch die Idee einer anderen Verbindung ausgesprochen, einer Ehe des Don Carlos mit jener Prinzessin, die durch den blendenden, alles überstrahlenden Zauber ihrer Schönheit, durch die mächtigen Gaben ihres Geistes Jung und Alt gleichmäßig entzückt, die durch die wundersam verschlungenen Geschicke ihres Lebens alle Gemüther bewegt, die durch das tragische Ende auf dem Blutgerüste das lebendigste Mitgefühl aller Zeiten erweckt hat: — wer hat nicht errathen, von welcher Dame ich rede? Ist doch uns Allen Maria Stuart die Schottenkönigin eine bekannte, eine befreundete Erscheinung! Kaum hatte sich das Grab über ihrem ersten Gemahle geschlossen, als ihre Hand schon dem spanischen Thronfolger angeboten wurde; und Philipp zog wenigstens die Sache in reifliche Erwägung. Alle Rücksichten der Politik schienen auf Zustimmung und Annahme zu drängen; beiden Theilen winkten darin die größten politischen Vortheile: für Maria Stuart bedeutete es volle rückhaltlose Unterstützung Spaniens in ihrem Kampfe gegen die protestantisch gewordenen Großen von Schottland, und dem Spanier bot es die Möglichkeit, der verhaßten Königin von England katholische Unruhen im Reiche zu erregen und den protestantischen Thron Elisabeths in England von Schottland aus zu Falle zu bringen.

Daneben hatte freilich auch die deutſche Linie des Hauſes Habsburg ſehr eindringlich die Hand des Prinzen für ſeine deutſche Couſine, die Erzherzogin Anna von Oeſterreich gefordert. Der Prinz ſelbſt ſchien ſpäter ſich nach dieſer Seite zu neigen: das gab natürlich nicht den Ausſchlag; aber auch aus politiſchen Gründen entſchied ſich König Philipp für die deutſche Verbindung. Die Motivirung dieſes Entſchluſſes läßt uns einen Blick in die ganze Lage, auch in die Stellung und das Weſen des Prinzen ſelbſt thun. Ich war in Spanien ſo glücklich, im ſpaniſchen Staatsarchiv die Relation über die entſcheidende Staatsrathsſitzung vom 18. November 1563 aufzufinden. Die Motivirung lautet folgendermaßen: „die ſchottiſche Ehe convenire nicht wegen der Beſchaffenheit des Prinzen und weil die gewünſchten Früchte ſich deshalb von ihr nicht erwarten ließen“ (als ſolche Früchte bezeichnet man ausdrücklich: die Katholiſirung von Schottland und England und die daraus reſultirende Sicherung des niederländiſchen Beſitzes): aus dieſen und anderen Gründen beſchloß man Don Carlos mit der öſterreichiſchen Erzherzogin Anna zu verloben. Man theilte dies nach Wien mit, fügte aber ſofort hinzu, daß für die nächſte Zeit nicht an den Abſchluß der Ehe zu denken ſei: bei dieſer Gelegenheit wurden auch den kaiſerlichen Verwandten Aufſchlüſſe über die Natur, die Charakterbeſchaffenheit des Prinzen gegeben.

Wir ſehen, weil man in Don Carlos nicht das geeignete Werkzeug der katholiſchen ſpaniſchen Politik zu haben glaubte, deshalb gab man kühn gefaßte Pläne auf und ſuchte anderwärts ihn unterzubringen. Weshalb aber konnte man ihn nicht als Diener der ſpaniſchen Zwecke verwenden? Iſt Don Carlos vielleicht wirklich ein Vertreter proteſtantiſcher Richtungen in dieſem Mutterhauſe des fanatiſchſten Katholicismus geweſen? Dürfen wir in ihm wirklich einen Jünger freierer, humanerer, liberalerer

Tendenzen erkennen, einen Thronfolger, der gegen des regierenden Königs kirchlich-politische Bestrebungen sich aufzulehnen gewagt hat? Liegt darin der Schlüssel zur räthselhaften Behandlung des Prinzen durch seinen Vater und seines Vaters Staatskunst?

Fassen wir die Frage schärfer ins Auge: was für ein Mensch ist Don Carlos gewesen? was ist uns über ihn, über sein Geistesleben, über seine Handlungen überliefert?

Zunächst das Aeußerliche seiner Erscheinung.

Klein von Gestalt, häßlich und kränklich von Aussehen, mit einer Schulter zu hoch, mit einem Fuße zu kurz, einen kleinen Höcker auf dem Rücken, mit schwacher leicht stammelnder Stimme, unmäßig in Speise und Trank, eigensinnig und heftig in seinem Benehmen, verworren und unklar in seinen Reden: so schildern ihn uns gleichzeitige Diplomaten, die ihn in Madrid zu sehen häufig Gelegenheit gehabt. Seiner Umgebung flößte er wenig Theilnahme, wenig Wohlwollen und Liebe ein. Und schon von Kindheit an verfolgte ihn ein hartnäckiges schleichendes Fieber, das seinen Körper aufzuzehren drohte: was man dagegen auch versuchen mochte, Alles wollte nicht helfen. Einmal, im Oktober 1561, schickte man ihn nach Alcalà, das man für einen besonders gesunden Aufenthaltsort hielt. Dort besserte sich auch wirklich das Fieber; für eine Weile eröffnete sich die Aussicht ihn herzustellen und zu einem brauchbaren Manne zu machen. Gerade hier aber erhielt seine Gesundheit einen letzten, sein ganzes körperliches und geistiges Wesen erschütternden Stoß.

In Alcalà hatte Don Carlos ein Liebesverhältniß angeknüpft mit der Tochter eines der unteren Palastbeamten; — und, wie seltsam dies auch klinge, Philipp scheint bei seinem Sohne so etwas nicht ungern gesehen zu haben. Auf den Abend des 19. April 1562 hatte Carlos eine Zusammenkunft mit dem Mädchen verabredet. Da hatte er nun das Unglück, ungeduldig die Treppe

hinabeilend und zum Rendez-vous vorwärtsstürmend die Treppe hinabzustürzen und mit dem Gewichte des ganzen Körpers gerade auf den Kopf zu fallen. Halb entseelt fand man ihn dort: die Verletzung war äußerst gefährlich; trotz der Bemühungen der geschicktesten Aerzte, trotz des großen Anatomen Vesalius persönlicher Behandlung nahm die Krankheit den bedenklichsten Verlauf: drei Wochen hindurch schien er verloren, man gab ihn auf. Und erst als man die Wunderkraft der Gebeine des vor hundert Jahren verstorbenen Fray Diego de Alcalà zu Hülfe rief, da erst nahm die Sache eine andere Wendung: eine Besserung trat ein; im Lauf des Sommers vollendete sich allmälig seine Herstellung. Man beeilte sich — Carlos selbst betrieb es als seine Herzenssache — jenen wunderbaren Gebeinen dadurch zu danken, daß man ihnen in Rom das Glück der Heiligsprechung verschaffte; nichtsdestoweniger kehrte im Herbste das alte Fieber zurück, und wieder verfiel er in seinen alten Zustand unausgesetzten Leidens. Ob durch jenen Fall sein Gehirn eine Verletzung empfangen, welche Geisteskrankheit oder Schwachsinn zur Folge gehabt, wer will das jetzt mit Bestimmtheit behaupten können? Aber wer wollte sich wundern, wenn bei allem körperlichen Leiden auch Seele und Geist des Prinzen zuletzt verstimmt und getrübt wurden? So viel steht fest, alle Keime schlechter Neigungen, alle Anlagen schädlicher Richtung, über die schon seine ersten Erzieher geklagt, erhielten reichliche Nahrung und wucherten zu trauriger Blüthe empor. Die Berichte der fremden Gesandten aus Madrid sind voll von Beweisen für sein ungezügeltes, seltsames, krankhaftes Wesen, für sein tadelnswerthes Auftreten am Hofe.

Gewaltsam, launisch und heftig behandelte er seine Umgebung. Wer ihm nicht gefiel, durfte auf eine plötzlich hereinbrechende Tracht Prügel gefaßt sein: Ohrfeigen und Peitschenhiebe drohten selbst den höchsten Beamten. Einmal heißt es,

sein Schuster habe ihm zu enge Stiefel gemacht, und Carlos habe ihn gezwungen diese Stiefel, in kleine Stücke zerschnitten, aufzuessen. Ein ander Mal, so wird berichtet, habe er im Palaste den Kardinal Espinosa, einen der ersten Minister des Königs, mit dem Dolche angefallen, weil derselbe eine von Carlos gewünschte theatralische Vorstellung untersagt hatte. Dann erfahren wir, Don Carlos sei bei Tag und bei Nacht durch die Straßen Madrids herumgeschwärmt, von einer Schaar junger Leute begleitet; er habe die Vorübergehenden insultirt und gequält; ja wenn er einer hübschen Dame begegnet, habe er sie zu umarmen und abzuküssen gesucht und obenein noch mit häßlichen Worten ihr das geraubte Vergnügen gelohnt.

In dieser Weise verlief das Jünglingsalter unseres Prinzen. Zwischen Krankheiten und krankhaft gereiztem Auftreten schwankte sein Zustand hin und her. Don Carlos berechtigte zu wenig erfreulichen Hoffnungen; ja sein ungeordnetes, unnützes, unverständiges Benehmen, sein launischer, ungesunder, dabei ausschweifender Wandel mußten in dem Könige traurige Betrachtungen hervorrufen: war das ein Nachfolger für den katholischen König, war das ein Erbe, der später einmal die Politik von Großvater und Vater fortzusetzen und die von diesen begonnene Arbeit der katholischen Restauration zu vollenden im Stande sein würde? Nirgendwo hatte doch Don Carlos Achtung vor dem Vater oder Theilnahme für dessen Politik gezeigt; — im Gegentheil, den Vater hatte er wiederholt verspottet, die ergebensten Diener des Vaters mit Verachtung, ja mit Brutalitäten behandelt. Untauglich und ungeschickt zu jeder ernsten Thätigkeit war er und blieb er; auch daß man ihm 1567 das Präsidium des Staatsrathes übertrug, auch das spornte ihn nicht an: er verwilderte mehr und mehr; von Philipps Sinn und Richtung hat er sich mit jedem Jahre weiter entfernt.

Zuletzt kamen noch andere, noch bedenklichere Dinge hinzu. Allerdings, wie oft ich auch die Zeugnisse der gleichzeitigen Berichterstatter vom Madrider Hofe durchmustere, wie vorsichtig ich auch Gründe und Gegengründe für mich abwäge, zu absoluter Gewißheit, zu einem ganz zweifellosen Resultate vermag ich doch nicht zu gelangen in jener Frage, wie es mit der Religion des Infanten gestanden.

Ich habe schon vorhin Aeußerungen König Philipps und seiner Minister berührt, die nicht direkt von Don Carlos Ketzerei, d. h. Abweichung von dem katholischen Glauben, aussagen, die aber darauf hindeuten, daß man Verdacht gegen seine Rechtgläubigkeit gefaßt hatte. Und dennoch unterliegt das gar keinem Zweifel, daß der Prinz gegen die Gebote der katholischen Kirche äußerlich nicht gefehlt hat: er wohnte dem Gottesdienste des Hofes bei; er nahm an Communion und Beichte, an Processionen Antheil; er pflegte sich für die Beförderung ihm bekannter Geistlichen bei dem Papste zu verwenden; er betrieb, wie erwähnt, die Kanonisation des Heiligen, dessen Reliquien er Dank schuldig zu sein glaubte; sein Testament, das er frühzeitig aufgesetzt, enthielt die bei solchen Gelegenheiten hergebrachten Aeußerungen katholischer Frömmigkeit; — kurz, seine Handlungen enthalten nichts, was einen protestantischen oder akatholischen Sinn in ihm sehen ließe. Erst im Beginn des Jahres 1567 hören wir, wie ihn ein Freund darüber tadelt, daß er jetzt nicht mehr beichten wolle, daß er unsinniger Weise Widerwillen und Widerspruch gegen seinen Vater verrathe; — ja sein Benehmen charakterisirt derselbe Freund so, daß er ihm es geradezu ausspricht: wenn er in bisheriger Weise fortleben wolle, werde man ihn für verrückt halten. Er deutet dabei aber auch auf Dinge hin, „schreckliche Dinge", wie er sagt, „so schreckliche, daß die Inquisition bei andern Leuten Anlaß nehmen würde zu untersuchen, ob er ein Christ sei

oder nicht" — was speciell damit gemeint sei, das erfahren wir nicht. Aus dem Ende dieses selben Jahres 1567 wissen wir dagegen, daß Don Carlos Werth darauf gelegt, öffentlich als Beichtender und Communicirender gesehen zu werden.

Auch hierin sehe ich also nicht einen genügenden Beweis dafür, daß Carlos von der katholischen Kirche wirklich abgewichen sei. Aus Allem, was in den Akten steht und was ich wenigstens andeutend hier vorgelegt habe, möchte ich nur das Folgende als stichfest erklären. Am spanischen Hofe sind Zweifel an der religiösen Festigkeit des Infanten vorhanden gewesen; und wenn auch nicht gerade der katholischen Kirche feindlich, so war sein religiöses Verhalten doch lau, schwächlich, schwankend. Ueberhaupt, sein Charakter bot durchaus nicht eine Bürgschaft für festes, männliches Handeln; sein ganzes Auftreten erschien reizbar und launisch, heute wüst und liederlich, morgen kindisch und albern; dazu war seine körperliche Gesundheit untergraben, seine Lebenskraft durch allerlei Krankheiten in Frage gestellt. Wird man sich wundern, daß ein solcher Prinz vielleicht halb für verrückt, halb für kirchen- und staatsgefährlich angesehen wurde? Ich denke doch, sein Wesen ist wirklich eine Mischung aus diesen unheilvollen Elementen gewesen.

Für einen Herrscher, wie Philipp II., entstand eine peinvolle Situation. Er fand sich in die Nothwendigkeit versetzt, die Schöpfung seines Lebens vor seinem eigenen Sohne zu schützen. Jener Zweifel, der ihn bei den ersten traurigen Nachrichten befallen, — „vielleicht wird der Prinz mein Sohn nicht die Sorgfalt für die heilige Sache der Kirche hegen, wie ich sie hege; denn das ist mein einziges Ziel, dem Dienste Gottes zu nützen" — jene Reflexion, die ihm schon im März 1559 aus der Feder geflossen: alles was er an seinem Sohne sah, alles was er an ihm erlebte, hatte ihm diesen Zweifel bestätigt und verstärkt: sei

es nun, daß er mehr an dem Verstande und Charakter, oder sei es, daß er mehr an dem Glauben und Willen seines Sohnes zweifelte, — das Resultat war für ihn dasselbe. Unter solchen Händen drohte der spanischen Monarchie, drohte aber auch der durch Spanien und seinen König mit dem Aufgebote aller ihrer Kräfte und Mittel betriebenen Erneuerung und Herstellung des Katholicismus in Europa die sicherste Gefahr. König Philipp hatte aber für jenen Gedanken sein ganzes Leben, als Prinz wie als König, gestritten; er war dazu erzogen, diesen großen kirchlich-politischen Aufgaben sein ganzes Denken und Fühlen zu widmen, ihnen alles persönliche unterzuordnen und zu opfern. Und wer die Geschichte jener Zeiten kennt, wird trotz aller Declamationen der Parteigeschichten gegen diesen „Dämon des Südens", trotz aller politischen und aller sittlichen Bedenken, die dem Menschen des neunzehnten Jahrhunderts wider diese spanische Politik aufsteigen müssen, — wer die Geschichte jener Zeiten kennt, sage ich, der wird trotz Allem dem Könige Philipp die Anerkennung nicht versagen, daß mit seinem Streben es ihm Ernst, heiliger Ernst war und daß er seine persönlichen Gefühle den Gedanken und Forderungen seiner Stellung nachzusetzen nicht müde geworden ist.

Ich würde es wunderbar finden, wenn ein solcher Mann nicht bei dem Gedanken unruhig geworden, einem solchen Sohne die Zukunft der katholischen Kirche und des spanischen Staates anvertrauen zu sollen.

Schon 1562 hatte der König veranlaßt, daß seine Neffen, die österreichischen Erzherzoge Rudolf und Ernst, an seinem Hofe erzogen würden; er hatte Andeutungen fallen lassen, daß an sie vielleicht die Erbschaft der spanischen Monarchie komme. Das war also in einer Zeit, in der Don Carlos noch lebte, in der man aber doch schon allerlei Bedenken gegen ihn empfunden.

Und obwohl dann 1564 dem Kaiſer Maximilian II. die Verſicherung ertheilt wurde, Don Carlos ſolle ſpäter ſeine Tochter Anna heirathen, ſo weigerte ſich Philipp fortwährend, zur Ausführung ſeines Vorhabens Schritte zu thun: er ſchob den Zeitpunkt der Heirath immer wieder hinaus. Denn je länger je mehr erregte Don Carlos' Benehmen ihm, wie der kaiſerliche Geſandte einmal ſagt, „allerlei Anfechtungen und Nachdenken". Aber auch hierin überlegte König Philipp lange Zeit, ehe er zu einem beſtimmten Akte ſich entſchloß. Und es war der Prinz ſelbſt, der durch ſeine ſteigenden Tollheiten und Brutalitäten den letzten Zweifel ihm abſchnitt.

Es iſt allgemein bekannt, daß die lange ſchon gährende Unzufriedenheit der Niederlande mit dem ſpaniſchen Regimente im Jahre 1566 zu offenem Aufſtand hingeführt hat. Allenthalben in Europa war man damals der Meinung, daß Philipps perſönliche Erſcheinung unter den Niederländern am ſicherſten und ſchnellſten das Land beruhigen werde. Philipp erklärte auch 1566 beſtimmt, nächſtens dorthin zu kommen; er erfüllte alle Welt mit dem Rufe ſeiner Reiſezurüſtungen. Die niederländiſche Frage bildete damals in Madrid das Thema aller Geſpräche, den Kernpunkt des öffentlichen Intereſſes. Auch Don Carlos nahm lebhaften Antheil daran; und wenn es ſich nun auch nicht aktenmäßig erweiſen läßt, daß er, wie man oft angenommen hat, mit der niederländiſchen Oppoſition in direkte und geheime Verbindung getreten, ſo unterliegt es doch keinem Zweifel, daß er den Niederländern lebhafte Sympathien gezeigt, daß er den Wunſch geäußert, dorthin eilen zu dürfen, daß er vom Vater zuletzt das Verſprechen erlangt, im Frühjahr 1567 ihn dahin begleiten zu ſollen.

So war einſtweilen feſtgeſetzt worden. Da aber änderte ſich des Königs Meinung: nachdem er die Frage nochmals überdacht,

entschied er, daß dem Auftreten der königlichen Majestät eine Niederwerfung der rebellischen Frevler, ein blutiges Strafgericht über die Aufständigen vorherzugehen habe. Und Herzog Alba wurde zu diesem Amte auserlesen, der schärfste und schneidigste Soldat, der festeste und unbeugsamste Staatsmann im spanischen Reiche. Gegen die Sendung Alba's äußerte Don Carlos sofort heftigen Widerspruch; in rücksichtslosem, zuletzt fast rasendem Widerwillen stemmte er sich gegen den Aufschub seiner eigenen Reise in die Niederlande und seiner in Aussicht genommenen Hochzeit. Als Alba von ihm Abschied nahm, bedrohte er ihn mit gezücktem Dolche; es wurde dem Herzoge schwer, sich vor dem Wüthenden zu retten. Auch den im Januar 1567 in Madrid versammelten Cortes von Kastilien gab Don Carlos eine Probe ähnlicher Leidenschaft: als sie eine Petition an den König beriethen, daß während seiner bevorstehenden Reise jedenfalls der Prinz Carlos im Lande bleiben möge, stürmte er plötzlich in ihre Sitzung, bedrohte die für jene Petition Votirenden mit seiner Rache, tobte und schimpfte vor ihnen in aufbrausendem Jähzorne. Und solche Scenen steigerten sich von da ab in häufiger Wiederkehr, in stets unbändigerer Leidenschaft: jener Freund des Prinzen, den ich vorher schon citirt, erhob warnend seine Stimme; er gab dem Prinzen sogar zu verstehen, wenn er sich nicht ändere, bringe er seine prinzliche Stellung in Gefahr.

Und daß wirklich wichtige und radikale Beschlüsse bevorstanden, das wußten im Spätsommer 1567 schon viele Politiker in Madrid. Schon im August erfahren wir, daß man am Hofe von der Möglichkeit einer Gefangensetzung des Kronprinzen redete; und im September äußerte des Königs Günstling, Ruy Gomez, der Fürst von Eboli, dem französischen Gesandten, daß bald nach der damals erwarteten Niederkunft der Königin Elisabeth die definitive Entscheidung über die Zukunft des Don Car-

los gefaßt werden würde. Auch dem Wiener Hofe wurde die Ueberzeugung beigebracht, daß der Prinz seinem königlichen Vater manchen Anlaß zur Unzufriedenheit gebe; auch in Wien war man darauf vorbereitet, daß eine Maßregel gegen Don Carlos erfolgen werde; man hoffte nur, Philipp werde mit seinen kaiserlichen Verwandten die Sache noch weiter überlegen, ehe er zur Ausführung schreite.

Während nun Philipp dem Prinzen einstweilen in Spanien zu bleiben auferlegte, kam Don Carlos auf den Gedanken, er könne ohne Wissen des Vaters heimlich aus Spanien entweichen und auf eigene Hand sich eine Stellung in den Niederlanden und eine Frau in Deutschland verschaffen. Es gelang ihm, zu dieser beabsichtigten Flucht Geld zusammenzubringen; auch sonst meinte er Alles wohl eingeleitet und eingerichtet zu haben. Nachdem er noch nach der Mitte des Dezember 1567 einer Sitzung des Staatsrathes in üblicher Weise präsidirt hatte, wollte er die momentane Abwesenheit seines Vaters von Madrid in der Weihnachtswoche zur Ausführung seines Planes benutzen. Am 23. Dezember dachte er sich noch einen einflußreichen Verbündeten zu gewinnen; er weihte seinen ihm eng befreundeten Oheim, Don Juan de Austria, in seine Absicht ein und verlangte von ihm Unterstützung. Don Juan gab keinen Bescheid, den Prinzen auf spätere Antwort vertröstend; aber am 24. Dezember eilte er, der vom Könige eben damals erneuerte Zeichen des Wohlwollens empfangen, in den Escurial, wo Philipp das Weihnachtsfest in klösterlicher Ruhe zu feiern pflegte, und theilte dem Könige Alles, was er von Carlos erfahren, mit.

Und dort, im stillen Kloster des Escurial, blieb der König, fern von der Welt, seinen Gedanken überlassen. Dort vernahm er einzelne Rathgeber, sie in die Geheimnisse seines Geistes einweihend. Er stand vor der Entscheidung: der Forscher preist sich

glücklich, hier in die einſamen Gemächer dem Könige nicht folgen zu müſſen, den Kampf der Gefühle und Gedanken nicht begleiten zu können, den unzweifelhaft Philipp damals noch einmal in ſich durchgekämpft hat. Am 17. Januar 1568 erſt verließ er den Escurial und ging nach Madrid — an ſeine Arbeit.

Kalt und hart, unbeweglich und ernſt, mit eiſerner Miene gab er am 18. Januar dem franzöſiſchen Geſandten Audienz, die nöthigen Geſchäfte ruhig erledigend. Darauf hörte er, von ſeinem Sohne begleitet, Meſſe: man ſah keine Spur einer Gemüthsbewegung in ſeinen Zügen. Don Carlos war inzwiſchen durch Don Juans Zögern und Ausweichen auf's höchſte erregt; er brachte es zu neuer Conferenz mit dem Oheim; und als Don Juan ihm von ſeinem Vorhaben abrieth, bedrohte er auch ihn mit dem Tode; erſt herbeieilende Diener brachten Don Juan in Sicherheit.

Es ſchien Gefahr im Verzuge.

An demſelben Tage, dem 18. Januar 1568, ſpät Abends 11 Uhr, berief Philipp ſeine nächſten Vertrauten zu ſich; er redete zu ihnen — ſo heißt es in einem ſpaniſchen Berichte — ergreifend wie nur jemals ein Menſch geredet. Dann brach er auf, von wenigen Bewaffneten begleitet; er drang in die Gemächer des Prinzen ein und verhaftete ihn dort, er ſelbſt, der König, ſeinen einzigen Sohn. Voll Verzweiflung wollte Don Carlos ſich den Tod geben: — man hielt ihn ab. Er klagte, er jammerte, Philipps Härte habe ihn zur Verzweiflung gebracht: Alles war vergebens; ſein Urtheil war geſprochen: zu ewiger Einſchließung war er beſtimmt. Alle ſeine Papiere nahm man in Beſchlag, alle Waffen wurden entfernt; Soldaten hielten in ſeinem Zimmer Wache, er wurde in engſtem Gewahrſam gehalten: ſeit jener Nacht vom 18. auf den 19. Januar hat ihn Niemand mehr geſehen.

In der ganzen Welt erregte dieſes Ereigniß das ungeheuerſte Aufſehen. In Wien und in Rom war man auf das heftigſte beſtürzt. In Paris wurde ſofort erzählt, Don Carlos ſei wegen ſeines Proteſtantismus eingeſperrt; nun, höhnte man, nun könne man ſehen, was Philipps Eifer gewirkt! in ſeinem eigenen Hauſe habe ſeine Inquiſition ihr Opfer gefunden. Allen Gerüchten gegenüber begnügte ſich Philipp kurz zu erklären, „für die Sache Gottes und im Intereſſe des ſpaniſchen Volkes“ habe er ſich genöthigt geſehen, ſeinen Sohn der Freiheit zu berauben. Auf weitere ausführlichere Darlegung ſeiner Motive ließ er ſich nicht ein: wie ſehr auch Kaiſer Max drängte, wie ſehr auch der Papſt bat, keine Details über die Verbrechen oder Vergehen des Prinzen wurden kundgemacht: geheimnißvoll ſollte die Sache ſein — und geheimnißvoll iſt ſie geblieben.

In Madrid erzählte man ſich, der König werde dem Prinzen einen Prozeß machen und durch richterlichen Spruch ihn der Thronfolge verluſtig erklären laſſen. Und in der That, wir haben glaubwürdige Nachricht, daß man Zeugen verhört und richterliche Recherchen angeſtellt habe, — aber die richterliche Commiſſion hat ihr Urtheil nicht ausgeſprochen; wir wiſſen nicht, was ſie verhindert hat. Jedenfalls iſt ſeit der Verhaftung niemals eine Ausſicht auf Freilaſſung oder auf Rehabilitation vorhanden geweſen. Philipp hatte es feſt beſchloſſen, daß die Gefangennahme dem Prinzen den moraliſchen und den bürgerlichen Tod bedeute. Ob er noch Weiteres gegen ſeinen Sohn unternommen, ob auch der phyſiſche Tod im Straffyſteme des Vaters eingeſchloſſen geweſen: — das iſt eine Frage, auf die ich keine Antwort habe.

Für die Welt war das Leben des Prinzen in der Frühe des 19. Januar vollendet. Außer den Werkzeugen der königlichen

Politik hat ihn seit jener Nacht Niemand gesehen; Niemand war demnach im Stande, etwas Sicheres über ihn zu wissen.

Die Höflinge Philipps haben eine mildere Version über seinen Tod verbreitet. Sie erzählen: Anfangs habe er getobt und gerast; er habe sich das Leben zu nehmen gewünscht; — später aber, gegen Ostern, sei er ruhiger geworden, reuig und bußfertig habe er gebeichtet und als guter Katholik den Leib des Herrn empfangen; dann, im Sommer, habe er durch seine unsinnige Unvorsichtigkeit, durch übermäßigen Genuß von rohem Eis sich eine Krankheit zugezogen, und sei endlich an ihr, im Schoße der Kirche, am 24. Juli 1568 verschieden.

Andere Stimmen haben andere Dinge in die Welt geschickt. Nach den Einen ist Don Carlos strangulirt, nach den Anderen vergiftet, nach Anderen wiederum förmlich enthauptet worden. Es sind Gerüchte, die von ihren Urhebern wenig Beglaubigung herleiten können, die aber in der allgemeinen Literatur bald das Uebergewicht überdie höfische spanische Tradition erlangt haben.

Welcher Bericht die historische Wahrheit enthalte oder ihr wenigstens nahe komme, ich gestehe, ich weiß es nicht; und ich wage es nicht eine bloße Vermuthung auszusprechen. Aber das nehme ich keinen Anstand, mit vollem Nachdruck ganzer Ueberzeugung zu sagen: wenn Don Carlos, wie die offiziellen Berichte wollen, auf die angegebene Weise an selbst verschuldeter Krankheit gestorben ist, so tragen doch auch daran die Schuld Diejenigen, die dem hülflos eingesperrten, in Allem und Jedem von seiner Umgebung abhängigen Gefangenen die Mittel verschafft haben, sich leichtsinnig jene todtbringende Erkältung durch Genuß von Eis zuzuziehen.

Ueberhaupt, in jedem Falle ist es der Vater und des Vaters politisch-kirchliches System, die das vorzeitige Ende des Infanten herbeigeführt haben. Und wer das Gewicht dieser Anklage mil-

dern will, dem bleibt nur die Erwägung offen, daß nicht eine persönliche Gereiztheit oder eine private Empfindlichkeit des Vaters, sondern daß allein des Königs Rückficht auf Staat und Kirche Philipps Arm bewaffnet hat.

Nicht den Fürsten, der seinen religiös-politischen Ideen Alles, auch sein eigenes Fleisch und Blut geopfert, sondern mit größerem Rechte das System, dem er gedient, trifft die Anklage der Weltgeschichte, — jenes System staatlichen und kirchlichen Despotismus, dem Spaniens beste Kräfte dahingegeben wurden, das in allen Erdtheilen auf Leichen seine Herrschaft aufgebaut, das zuletzt auch die spanische Nation in jenen traurigen Zustand materiellen und geistigen Elendes heruntergebracht hat, aus dessen Folgen sich zu erheben sie bis jetzt noch vergeblich sich abmüht.

Anmerkungen.

Was die ältere Literatur über Don Carlos angeht, — jene französischen italienischen, niederländischen und spanischen Berichte aus dem 16. und der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts, so mag es hier genügen, auf die sogleich zu citirende Abhandlung von Ranke zu verweisen. Die übliche dichterische Tradition beruht, wie oben ausgeführt, auf dem historischen Romane von Saint-Real (Don Carlos, Nouvelle historique. 1692): ich bin wiederholt in Spanien sowohl italienischen als spanischen Uebersetzungen dieses Machwerkes begegnet.

Das Fabelgewebe zu beseitigen hat zuerst Llorente erfolgreichen Anfang gemacht: Histoire critique de l'inquisition d'Espagne. III. 127 ff. —

An Llorente schließen sich an und entwickeln seine kritischen Bemerkungen weiterhin:

Ranke: Zur Geschichte des Don Carlos, in den Wiener Jahrbüchern der Literatur (1829). Bd. 46, 227 ff.

Raumer: Briefe aus Paris zur Erläuterung der Geschichte des sechszehnten und siebzehnten Jahrhunderts (1831). Bd. 1, 113 ff.

Prescott: History of the reign of Philipp the second, King of Spain (1855). Book IV, chapter VI. VII.

de Castro: Historia de los protestantes españoles y de su persecucion por Felipe II. (1851) p. 319 ff.

Lafuente: Historia general de España. Tom. XIII. p. 290. (1858)

Auch Mouy: Don Carlos et Philippe II. (1863) verdient eine rühmende Erwähnung.

Aber wie scharfsinnig auch diese Autoren an der Ueberlieferung Kritik geübt, wie werthvolle Beiträge zur Erkenntniß einzelner Punkte sie geliefert, den soliden Grund für alle Zeiten hat doch erst Gachards Werk gelegt: Don Carlos et Philippe II. 2 vols. 1863. Bruxelles. Muquardt.

Ueber den Inhalt dieses Buches habe ich 1864 in der Historischen Zeitschrift XI. 277—315 berichtet; dort habe ich auch die frühere Literatur kurz kritisirt und den Gewinn, den wir Gachard verdanken, im Einzelnen erörtert. Freilich glaube ich in einigen wenigen Fragen von Gachards Schlußfolgerungen abweichen zu müssen: der Leser dieses Vortrages, der sich für die Begründung meiner einzelnen Sätze interessirt, wird in der Hist. Zeitschrift a. a. O. die Discussion weiter zu verfolgen im Stande sein.

Soviel mir bekannt, ist seit 1864 nichts erschienen, was zu Modificationen hinleiten könnte. Das neuere Buch von Warnkönig wenigstens (Don Carlos' Leben, Verhaftung und Tod. 1864) ist eine werthlose Compilation, ohne eigene Arbeit und eigene Kritik, voll der seltsamsten Mißverständnisse und Fehler.

Ich erlaube mir noch ein paar Einzelheiten zu berühren.

Zu Seite 10 u. 11. Die beiden wichtigen Briefe stehen bei Gachard, S. 37 u. 38; doch hat Gachard nicht den richtigen Gebrauch von ihnen gemacht, wie ich schon früher auseinandergesetzt, a. a. O. S. 284.

Zu Seite 11. Die inhaltschwere Randglosse Philipps zu der Depesche an den Kardinal Pacheco vom 6. März 1559 (bei Döllinger, Beiträge zur politischen, kirchlichen und Culturgeschichte der sechs letzten Jahrhunderte. I. 248—253) lautet: quiza el principe mi hijo no tendra el cuidado que yo desto, ni los de aqui de procurarlo como yo lo haria, viendo cuanto conviene al servicio de Dios que otro fin bien se ve que no le tengo.

Zu Seite 12. Die einzelnen Aeußerungen Philipps und seiner Minister sind zusammengestellt in der Hist. Z. a. a. O. S. 286. 287.

Zu Seite 15. Ueber Maria Stuart, ihren Charakter und ihre Schicksale verweise ich auf meinen Vortrag, der gedruckt ist in: England im Reformationszeitalter. Vier Vorträge. Düsseldorf, Buddeus. 1866. (S. 81—87 u. 130—133.)

Zu Seite 16. Ich wiederhole den Wortlaut der merkwürdigen Entscheidung, die ich zum ersten Male a. a. O. S. 296 aus dem Staatsarchive von Simancas veröffentlicht habe. Gachard scheint dieses Aktenstück entgangen zu sein: se resolvió que no convenia lo de Scocia por la disposicion del principe y porque no se podrian sacar dello los fructos que su mag. desseava, que era de reduzir a Escocia e Inglaterra a la religion y assegurar las cosas de Flandes; u. s. w.

Zu Seite 18. Die Frage, ob Don Carlos eine Gehirnverletzung bei dem erzählten Unglücksfall erhalten, und zwar eine derartige Verletzung, daß Geistesstörung die Folge gewesen, — diese Frage bedürfte wohl noch einmal einer gründlichen Erörterung von sachverständiger, d. h. medizinischer Seite. Mir steht kein Urtheil darüber zu. Material zur Beleuchtung der Frage ist vorhanden in der Relation des Arztes Chacon (gedruckt in der coleccion de documentos ineditos para la historia de España, Tom. XVIII. p. 537—563; mit anderem Titel, als von Olivares herrührend, steht, wenig geändert, dasselbe Document auch schon in Tom. XV. p. 553): und zu diesem ärztlichen Bericht kann man noch die offizielle Mittheilung König Philipps an die auswärtigen Höfe (bei Gachard S. 627—631 abgedruckt) hinzunehmen. Ob für ein medizinisches Urtheil diese Grundlagen ausreichen, wage ich freilich nicht zu entscheiden.

Zu Seite 20. Vergl. die Erwägungen und Gegenerwägungen, die ich früher (a. a. O. S. 298 ff.) angestellt habe.

Zu Seite 27. Gachard S. 518 hat die alte Nachricht bestritten, daß eine Untersuchung gegen Don Carlos geführt und die Akten dieser Untersuchung — „der Prozeß des Don Carlos“ — im Archive deponirt worden seien. Dagegen habe ich a. a. O. S. 313 die Existenz solcher Papiere vertheidigt, wenngleich sie augenblicklich nicht mehr nachzuweisen oder aufzufinden sind. Nun ist mir kürzlich die Notiz zugekommen, daß diese bisher vergeblich gesuchten Papiere jetzt entdeckt worden wären. Bestätigt sich diese allerdings noch unbestimmte Kunde, so dürften wir von ihrer Publikation neue Aufschlüsse, vielleicht das letzte entscheidende Wort erwarten.

Zu Seite 29. Ich erinnere daran, daß die Schlußworte dieses Vortrages mit ihrem pessimistischen Urtheile über die spanische Gegenwart im März 1868 gesprochen worden sind. Aber auch die neuesten Ereignisse, seit September 1868, haben in keinem Augenblicke in mir den Gedanken aufkommen lassen können, daß eine Abschwächung oder eine Aenderung derselben am Platze sein würde: heute würde ich sie in derselben Weise wiederholen.

(71.)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsstraße 24.

Ueber den Parasitismus

in der organischen Natur.

Populär-wissenschaftlicher Vortrag, gehalten 1869 zu Bern

von

Dr. Maximilian Perty,
Professor in Bern.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Wir verbinden mit dem griechiſchen Worte „Paraſit“ einen niedrigen Begriff, welcher dem älteren Athen urſprünglich fremd war, indem daſelbſt die dem Tempeldienſt zugetheilten ſogenannten Paraſiten für die Beiſchaffung des heiligen Getreides zu ſorgen hatten, welches zu den Opfermahlen beſtimmt war, auch ihnen oblag, in Verbindung mit den Prieſtern, die Opfer darzubringen. Als Athen den Herkules ehren wollte, wurden aus den Bürgern zwölf Männer erwählt, hervorragend durch Geburt, Vermögen und anſtändigen Lebenswandel und ihr Amt, das Paraſitenamt, galt als ſchön und ehrenwerth. Nicht blos dem Herkules waren aber Paraſiten beſtellt, ſondern nicht minder dem Apoll, der Minerva und den Dioskuren, und ſie hatten in Athen, dem einzigen Griechenſtaate, wo der geiſtliche Paraſitismus beſtand, ein eigenes Amtshaus, das Paraſiteion. Es gab aber dann, wie in Athen, ſo auch in den anderen griechiſchen Staaten, weltliche Paraſiten, die als Tiſchgenoſſen den höheren Beamten beigegeben waren. Es iſt unbekannt, wie der gehäſſige Begriff des gemeinen Schmarotzers mit dem urſprünglich ehrenvollen Worte Paraſit verbunden wurde, aber ſicher, daß dieſer Charakter zuerſt in der griechiſchen Komödie auftrat, und wahrſcheinlich, daß er zuerſt von Araros, dem Sohne des Ariſtophanes, auf die Bühne gebracht wurde. Allmälig ging nun — wohl mit der

Sache selbst — der alte Begriff verloren und der neue befestigte sich und ist bis auf diesen Tag der einzige geblieben. Den komischen Charakter des Parasiten mit bestimmtem Kostüm soll der Sicilianer Epicharmos zuerst, doch nicht unter diesem Namen, in die Komödie eingeführt haben und er trat an die Stelle des „Kolax", des Schmeichlers der alten attischen Komödie. Der Dichter Alexis, welcher der mittleren und neueren Komödie angehört, wandte zuerst den Namen Parasit für den schmeichlerischen und verhöhnten Schmarotzer an, dem Essen und Trinken auf Kosten Anderer über Alles geht, dessen Gott der Bauch ist, und der zur Befriedigung seiner Triebe auch den niedersten Leidenschaften seiner Ernährer dient, selbst falsche Eide und andere Verbrechen für sie nicht scheut. Parasiten unschädlicherer Art begnügten sich mit der Rolle der Spaß- und Lustigmacher, dann der Lobhudler und jene der niedrigsten Klasse ließen sich wohl für die Abfütterung alle Mißhandlung und Beschimpfung gefallen. In der griechischen Komödie der späteren Zeit kommen eine Menge häufig genannter Parasiten vor, von denen einer sich rühmte, daß er es verstehe, die Menschen an der Nase herumzuziehen und zu seinen Zwecken zu benutzen. Von Athen aus verbreitete sich das Parasitenthum an die Höfe der Fürsten und Tyrannen von Sicilien, Cypern und Syrien, welche sich Parasiten hielten, deren Namen sich auch zum Theil erhalten haben. Ich möchte die Zoologen darauf aufmerksam machen, daß diese Namen bei Aufstellung neuer parasitischer Thierfippen gut zu verwenden sind.

Der niedrige Begriff, welchen wir mit dem Schmarotzerthum verbinden, wird durch die Untersuchungen der parasitischen Thiere und Pflanzen nur zum Theil gerechtfertigt. Wir können die Vorstellung nicht zurückweisen, daß in der menschlichen Gesellschaft ein Individuum, das, ohne selbst etwas Nützliches zu leisten, nur auf Kosten Anderer leben will, das seine Existenz nur erhält,

indem es die Existenz Anderer beeinträchtigt, ein schädliches, jedenfalls widriges Wesen sei. Schmarotzer in der menschlichen Gesellschaft lassen neben niedriger Gesinnung öfters auch niedrige Begabung erkennen, bei den Schmarotzern in der Natur kann letzteres Moment vorhanden sein oder nicht. Es ist nämlich ein großer Unterschied, ob z. B. Insekten im Larvenstande oder als ausgebildete Geschöpfe schmarotzen, indem im ersten Falle die betreffenden Arten meist sehr hoch, im zweiten Falle niedrig organisirt sind, öfters auch rückschreitende Metamorphose erfahren. Im ersten Falle erscheint der Parasitismus als eine Veranstaltung der Natur für Verhinderung einer zu großen Vermehrung bestimmter anderer Thierarten, wie z. B. Schlupfwespen, Chalcidier, Schwebfliegen, Tachinarier im Innern namentlich pflanzenfressender Insekten schmarotzen und eine Unzahl derselben oder ihrer Larven zerstören. Im anderen Fall ergiebt sich der Parasitismus als eine Folge mangelhafter Organisation und die Parasiten sind mehr nur zur Qual und Belästigung anderer Geschöpfe da, ohne sehr wirksam deren Vermehrung hindern zu können.

Für das Pflanzenreich haben manche Naturforscher den Begriff des Parasitismus dahin erweitert, daß auch solche Pflanzen unter denselben fallen, welche andere nur durch Licht- und Luftentziehung, durch Umwickelung und mechanische Gewalt beeinträchtigen, und sie haben diese als unächte Schmarotzer den wahren gegenüber gestellt, welche letzteren von den Säften ihrer Träger leben. Namentlich bei den wahren Schmarotzern beider organischen Reiche sind gewisse Mängel der Organisation vorhanden, welche es ihnen unmöglich machen, sich aus eigener Kraft zu erhalten. Oft ist es eine ungenügende Entwicklung einzelner Organe, welche den Parasitismus herbeiführt, wie in der großen Familie der bienenartigen Hautflügler bei gewissen Sippen,

deren Beine nicht zum Sammeln des Blumenſtaubes tauglich ſind und welche deshalb bei den beſſer ausgeſtatteten Sippen ihrer Familie zu Gaſt gehen, wie die Schmarotzerhummeln, Psithyrus, bei den wahren Hummeln, Bombus, welchen jene ſonſt ganz gleichen. Oder die ganze Organiſation iſt nicht befähigt, aus den allgemein gegebenen Materialien ſich Lebensſaft und Blut zu bereiten, und die betreffenden Geſchöpfe ſind daher gezwungen, dieſe von anderen zu nehmen. Bei dieſen entſchiedenſten Schmarotzern treten dann die Charaktere der Schwäche und Mangelhaftigkeit ſehr augenfällig in der äußeren Erſcheinung hervor, ſo wie ſie häufig auch etwas Fremdartiges, Unſchönes, manchmal Widerliches haben, oft klein, blaß, von abweichender Färbung ſind. So ſchwach übrigens die Ausſtattung und Begabung paraſitiſcher Organismen in vieler Rückſicht iſt, ſo ſtark iſt meiſtens ihre Vermehrungsfähigkeit, wodurch eben ihre Wirkung in der belebten Natur ſo bedeutend und verderblich werden kann. Vermögen dieſe Proletarier auch ſonſt nichts zu leiſten, ſo können ſie doch reichliche Nachkommenſchaft erzeugen, quälen, krank machen, tödten. Bei den thieriſchen Schmarotzern wachſen häufig die Weibchen unverhältnißmäßig an, verlieren Sinnes- und Bewegungsorgane, ſogar die Gliederung des Leibes, und werden zuletzt zu großen Eibehältern.

Die durch die Schmarotzer verurſachten Schäden ſind aber doppelter Art. Entweder bleibt es nämlich bloß bei der Schwächung der Träger oder Wirthe durch Entziehung der Lebensſäfte oder der zum Leben nöthigen Potenzen, oder die Paraſiten erzeugen Krankheiten durch poſitive, von ihnen ausgehende und den Säften der Wirthe beigemiſchte Subſtanzen, wie bei der Krätze der Menſchen und Thiere geſchieht, welche durch die Speichelabſonderung der Räudemilben erzeugt wird, die beim Saugen dem Blute der Wirthe ſich beimiſcht. Durch die un-

zähligen Arten der Schmarotzerpilze wird, abgesehen von dem Schaden, welcher den Trägerpflanzen durch Verstopfung der Luftlöcher erwächst, auch durch die im Innern entwickelten Fäden des Lagers, Myceliums, die Zellsubstanz der Trägerpflanzen zerstört und der normale chemische Prozeß krankhaft alterirt. Es fragt sich, ob nicht etwas Aehnliches auch bei den Eingeweidewürmern stattfindet, und ob diese allein durch mechanischen Reiz und Druck, durch Entziehung von Säften, durch Blutungen, welche sie veranlassen, und durch Zerstörung der thierischen Substanz verderblich wirken.

Man hat in der Naturgeschichte den Namen Parasit wohl auch solchen Wesen gegeben, welche durch gewisse funktionelle Mängel bestimmt werden, ganz oder theilweise auf Kosten Anderer zu leben. So nannte Linné eine Mövenart, welche anderen die gefangenen Fische entreißt, Larus parasiticus, und man hat aus dieser und den verwandten Arten später die Sippe Lestris, Raubmöve, gebildet. Weil diese Arten nicht mit Leichtigkeit tauchen können und daher nicht im Stande sind, genug Fische für ihren Unterhalt zu fangen, suchen sie gewandteren Fischern die Beute zu entreißen. Die große Raubmöve, Lestris cataractes, welche in der Nähe beider Pole vorkommt, hat viel von der Natur eines Raubvogels und entreißt die gefangenen Fische sogar den mächtigen Albatrossen, die sie durch unablässige Verfolgung ängstigt, stößt auch wie ein Falke auf andere Vögel, zerbricht mit dem Schnabel deren Schädel und zerreißt sie, dieselben mit den starken Krallen haltend. Aber auch ächte Möven haben ähnliche Sitten. Die Eismöve, Larus glaucus, ein prächtiger Vogel des höchsten Nordens, raubt Eier und Junge anderer Paare ihrer eigenen Art während der Abwesenheit der Alten aus dem Neste und plündert auch die Nester schwächerer Seevögel; die Mantelmöve, Larus marinus, blendend weiß mit schwarzem

Mantel, — welche den stärksten Stürmen trotzt, wobei sie bei beginnender Ermüdung den hohen Wogenbergen und Thälern in einer Wellenlinie nachfliegt, bei größerer Ermüdung sich auf die Wogen setzt und sich Berg auf und ab behaglich schaukeln läßt, — entreißt, wenn immer möglich, den schwächeren Individuen die Beute oder raubt ihnen Eier und Junge.

Die Begriffe des Raubthieres und des Schmarotzers stehen einander nicht so ferne, als es scheinen mag, wie sich deutlich in der Familie der Egel, Hirudineen, zeigt, wo größere Arten andere Wasserthiere gewaltsam anfallen und durch Aussaugen tödten, während kleinere Arten schmarotzend an ihnen festsitzen, wie die winzige Branchiobdella an den Kiemen unseres Flußkrebses. Ebenso sind in den Klassen der Arachniden oder Spinnenartigen Thiere die kleinen häufig Schmarotzer und tödten bei großer Zahl ihre Wirthe durch stete Beunruhigung, Reizung, giftigen Speichel, und die großen überwältigen die Beute mit offener Gewalt und mit Giftwaffen. Bei vielen Schmarotzern bilden sich statt der Bewegungsglieder starke Haftorgane aus; während die Krallen des Raubthieres zum Zerreißen der Beute dienen, vermitteln die Krallen und Haken der Schmarotzer das Festhalten an ihren Trägern. Analoge Apparate zum Festhalten finden sich auch bei vielen pflanzlichen Schmarotzern. — Unrichtig hat man Thiere Parasiten genannt, welche bei anderen nur Schutz und Wohnung suchen, ohne störend in ihr Leben einzugreifen. Der Muschelwächter, ein Krebs aus der höchsten Ordnung, nämlich den Zehnfüßigen, und zwar aus der Abtheilung der Kurzschwänze oder Krabben, welcher innerhalb der Schale der Steck- und Miesmuscheln lebt, ohne das Muschelthier zu beschädigen, indem er sich von anderen kleinen Thieren nährt, die mit dem Wasser in die Muschel gelangen, war schon den alten Griechen bekannt, welche dieses Verhältniß auf gegenseitige Dienstleistung zurück-

führen wollten. Manche Arten der Caridinen (Salicoques) leben wie der Muſchelwächter zwiſchen den Schalen von Muſcheln und ſind wie dieſe zart und weichhäutig; ſo findet ſich Pontonia tyrrhena in der Schale der Steckmuſcheln des Mittelmeeres. Im Innern der Euplektellen, jener wunderbaren Schwämme mit gewaltigen in einen Schopf vereinigten Kieſelnadeln, fand auf den Philippinen Semper zwei Krebſe: die Aega spongiophila und einen Palaemon. Die Korallenzweige von Pocillopora caespitora, dann Seriatopora calientrum und hystrix, zwiſchen welchen der Krebs Hapalocarcinus marsupialis ſich feſtgeſetzt hat, wachſen in Folge der von dieſer Krabbe herrührenden Waſſerſtrömungen flächenhaft aus und ſchließen ſich, wie Verrill und Gräffe beobachtet haben, über dem Paraſiten kuppelartig. Nach Gräffe wird die prachtvolle, 8—10 Fuß hohe Melitaea ochracea an den Viti-Inſeln von einem majadenartigen Krebs und einer Cypraeide bewohnt, welche auffallend genug dieſelbe Farbe haben, wie die Koralle. Den Fiſch Ophidium imberbe fanden Gegenbaur und Leuckart im Innern der unverletzten Leibeshöhle der Röhren-Holothurie lebend.

Ein ganz einziges Verhältniß beſteht bei den Ameiſen, dieſen an merkwürdigen Zügen ſo reichen Inſekten. Es iſt bekannt, daß unſer Polyergus rufescens und Formica sanguinea, dann die amerikaniſchen Arten Myrmica paleata und Ancylognathus lugubris in geſchloſſenen Heerhaufen die Kolonien anderer Ameiſenarten überfallen und, weil ſie ſelbſt nicht zur Arbeit taugen, die Larven und Puppen der anderen mit Gewalt rauben, um ſie zu Hauſe nach der Entwickelung als Sklaven zu gebrauchen, welche auch die Jungen der Räuber aufziehen und die Nahrung herbeiſchaffen müſſen. Außerdem ſchleppen die Ameiſen eine Menge anderer zum Theil kleiner und ſchwacher Inſekten, darunter auch Blattläuſe in ihre Neſter, in welchen ſie ſonſt kein lebendes Geſchöpf dulden. Von den Blattläuſen und von den

Käfern Claviger und Lomechusa kennt man den Zweck, indem die Ameisen die zuckerigen Säfte lecken, welche die genannten Insekten ausscheiden, und bei anderen Arten werden wohl bis jetzt unbekannte Dienstleistungen vorauszusetzen sein. Dieses Verhältniß, wo gewisse Insekten (und bei einer Ameisenart auch Asseln) in die Kolonien gebracht und dort zurückgehalten werden, nenne ich Helotismus. — Die wahren Parasiten, welche wegen niedriger Organisation sich nicht selbst erhalten können, deshalb auf anderen Thieren oder Pflanzen ihren Wohnsitz nehmen und von ihren Lebenssäften zehren, mögen zum Theil später entstanden sein, als ihre Träger, oder sie mögen zum Theil aus früher frei lebenden Formen erst zu Schmarotzern geworden sein.

Gewisse Pflanzenarten brauchen andere bloß als Stütze, befestigen sich an ihnen, wie die Flechten und mancherlei Phanerogamen, oder sie leben von ihren Zersetzungsprodukten, wie viele Pilze, Moose, Orchideen, Pothosgewächse. Unter den Schlingpflanzen, welche sich an stärkeren Stämmen aufranken, gibt es solche, welche, Riesenschlangen ähnlich, große Bäume durch ihre Umschlingungen ersticken und tödten, wie der berühmte Cipo matador Amazoniens. Manche dieser sogenanten falschen Schmarotzer befestigen sich durch Luftwurzeln an stärkeren Gewächsen, wie der Epheu, die wurzelnde Bignonie, oder wachsen in der Erde der Rindenspalten, wie manche Asphodeleen, Bromeliaceen, Farrn und jene wunderbaren zahlreichen Orchideen auf den Baumriesen tropischer Wälder, von deren Pracht und Mannigfaltigkeit die Reisenden nicht genug zu sagen wissen. Die wahren Schmarotzer leben hingegen von den Säften anderer Gewächse und Jedermann kennt die Mistel, die Ervenwürger, Orobanche, die Schuppenwurz, Lathraea, welche auf den Wurzeln der Weißerle und anderer Bäume schmarotzt, die Vogelnest-Neottie, sämmtlich Pflanzen mit verkümmerter Blattentwicklung, fehlenden

Luftlöchern, mangelhafter oder ganz fehlender Chlorophyllbildung, daher schon dem Unkundigen durch schmutzig fleischrothe oder gelbliche Färbung auffallend. Eine Ausnahme in letzterer Beziehung macht die auf viernnddreißig Baumarten schmarotzende Mistel, bei welcher sogar die Chlorophyllbildung gesteigert ist, indem sie selbst in der Rinde fortdauert, welche daher auch bei den ältesten Stämmen noch grün ist. Bei den Flachsseiden, Cuscuta, bilden sich die Luftwurzeln zu Saugwarzen um und versenken sich in die Pflanzen, welche sie umstricken, die Ervenwürger sitzen mit ihrem verdickten Stengelgrunde auf der Wurzel anderer Gewächse fest, die Mistel treibt ihre Wurzeln als Keile in das junge Holz, mit welchem sie später vollkommen verschmelzen. Der ästige Ervenwürger tödtet nicht selten die Hanf- und Tabackspflanzen, auf denen er sitzt. Der Wachtelweizen, Melampyrum, hängt nur durch ganz dünne Wurzelzweige mit anderen Gewächsen zusammen und zieht aus diesen daher nur einen Theil des ihm nöthigen Lebenssaftes, der früher bei Thesium, Rhinanthus, Euphrasia, Monotropa angenommene Parasitismus wurde neuerlich von F. W. Schultz ganz in Abrede gestellt. Die Tropenländer besitzen zwei Pflanzenfamilien, deren Glieder sämmtlich Schmarotzer sind, nämlich die Balanophoreen und Cytineen, von welchen auch in Südeuropa je eine Art vorkömmt. Zu den Cytineen gehören die auf den Wurzeln gewisser Bäume in Sumatra und Java wachsenden Rafflesien, bei welchen das ganze Gewächs nur aus einer einzigen fast riesenhaften Blume besteht. Rafflesia Patma und Horsfieldi sind javanisch, R. Arnoldi gehört Sumatra an und ihre bis 10 Pfund schwere Blume erreicht manchmal 4 Fuß im Durchmesser. Zollinger sagt von den Rafflesien, diesen Todtenblumen, denen der Javanese wunderbare Kräfte zuschreibt: „Schon ihr Ansehen ist räthselhaft; auf den langen kriechenden Wurzeln der Cissus erheben sich reihen-

weiſe rauhe Knöpfchen etwa von der Größe einer Haſelnuß. Allmälig ſchwellen ſie an, erſt zur Größe einer Baumnuß, dann eines Apfels, dann eines Kohlkopfes. Durch die rauhe Hülle bricht bald die braune Blüthe, erſt übereinandergelegt wie die Blätter des Kohls, endlich zur rieſigen Blume geöffnet, deren dicke, fleiſchige und fleiſchfarbene Blätter einen widrigen Leichengeruch verbreiten und ſchnell verweſen. Im Innern breitet ſich eine fleiſchfarbene Scheibe aus, welche die räthſelhaften Blüthentheile trägt oder verhüllt." Um die gasentwickelnden Krater und Solfataren Java's her iſt nach Zollinger alle paraſitiſche und pſeudoparaſitiſche Vegetation wie durch einen Zauberſchlag verſchwunden; die Bäume ſind wie rein gefegt oder gebrannt. Sträucher, ſonſt als unächte Schmarotzer auf Bäumen ſich anſiedelnd, Flechten und Mooſe, ſonſt Bäume zierend, wachſen um die Krater auf der Erde, eine ſonderbare, noch zu erklärende Erſcheinung.

Die kryptogamiſchen wahren Schmarotzer gehören faſt durchaus den Pilzen an und ſind unglaublich zahlreich. Die Wurzeltödter, Rhizoctonia, bringen den Pflanzen, auf deren Wurzeln und unterirdiſchen Stämmen ſie wachſen, häufig den Tod, eine Art z. B. der Safranpflanze, eine andere der Luzerne, wieder andere den jungen Apfel- und Mandelbäumen. Die Schimmelkeimer, Erysiphe, überziehen Blätter und junge Triebe mit einem weißen, flockig-mehligen Ueberzuge, ſchaden oft ſehr dem Klee und haben auf Madeira das Zuckerrohr nicht aufkommen laſſen, der Rußthau, Cladosporium, erſcheint auf vielerlei Bäumen und Geſträuchen in Form ſchwarzer Flecken und Kruſten. Von den zahlreichen paraſitiſchen Fadenpilzen ſollen nur Cylindrospora, Ramularia, Botrytis, Aecidium, Fusisporium erwähnt werden. Unter den Kernpilzen, Pyrenomyceten, gibt es zahlreiche entophytiſche Arten, welche auf den Blättern mancher Bäume, ſo der Weiden und Ahorne, große ſchwarze Flecken erzeugen. Zum Heer

der Staubpilze, Coniomyceten, welche im Innern der Pflanzentheile ihr Mycelium ausbreiten, aus welchen die Sporen sich entwickeln und in Form kleiner Häufchen durch die Oberhaut hervortreten, wodurch sie das Gewebe der Trägerpflanzen zerstören und namentlich den Getreidearten oft sehr verderblich werden, gehören Ustilago, Uredo, Tilletia, Puccinia u. s. w. Alle diese Pilze wirken entstellend, zerstörend, bei großer Vermehrung vernichtend auf die Träger und erzeugen oft weit verbreitete Pflanzenseuchen, welche den Landmann und Forstmann, den Gärtner und Winzer zur Verzweiflung treiben können. Nach v. Liebig würden parasitische Pilze Pflanzen nur dann krank machen, wenn diese an sich krank sind oder durch ungünstige Witterung es werden, aber dieses Problem läßt sich oft schwer lösen. Wenn die Witterungszustände, ohne an und für sich dieser bestimmten Pflanzenart schädlich zu sein, die Vermehrung eines parasitischen Pilzes sehr begünstigen, so wird dieser die sonst gesunde Trägerpflanze krank machen, weil er ihre Funktionen stört. So kann auch die Trichine die gesündesten Menschen krank machen und sie bei großer Menge tödten, ohne daß die Ursachen der großen Menge der Trichinen im inficirten Menschen zu suchen sind. Botrytis Bassiana wurde früher der Pilz genannt, welcher die Muscardine, die Krankheit der Seidenraupe, hervorruft, Peronospora infestans erzeugt die Kartoffelkrankheit, Oidium Tuckeri jene des Weinstockes, Urocystis Oryzae, auf der Reispflanze am Ganges und Bramaputra wachsend, soll nach Hallier die Cholera erzeugen, Thomé in Cöln hat 1867 in den Dejectionsmassen Cholerakranker Sporen und Pilze gefunden, welche er Cylindrotaenia cholerae asiaticae nannte. Von Schimmelpilzen kann dieselbe Art unter sehr verschiedenen Formen erscheinen, die sich den Umständen und den Substanzen anpassen, in welchen sie wachsen, welches Verhältniß man Pleomorphismus ge-

nannt hat. Je nachdem der Schimmel etwa auf oder im menſchlichen und thieriſchen Körper, oder auf faulenden Früchten, im Bier, Wein ꝛc. vegetirt, entſtehen ganz verſchiedene Vegetationsreihen. Dieſe Veränderlichkeit behauptet Bail auch von jenem mikroſkopiſchen Pilz, der am Ende der Fünfziger Jahre in Oſtpreußen die Milliarden Raupen der Nonne, Liparis Monacha, zerſtörte, nachdem gegen dieſe die großartigſten menſchlichen Mittel erfolglos geblieben waren.

Die gewöhnlichen Schmarotzerpilze nähren ſich vom Safte lebender Pflanzen oder Thiere oder von in Gährung und Fäulniß begriffenen Stoffen, woher ihr Name Saprophyten kommt. Letztere, vielmehr deren Sporen, ſind die Erzeuger der Gährung, von welcher jede Art nach Paſteur ihre beſondere Art von Pilz hat. Die Pilze wandeln die von ihren Trägern aufgenommenen Stoffe vielfach um, erzeugen Fette, ſondern Kalkſalze ab und wirken auf ihre Träger oft tödtlich. Sowohl thieriſche als pflanzliche Schmarotzerpilze können innere oder äußere ſein. Die Pilze ſind monoeciſch oder dioeciſch; im letzteren Fall befinden ſich die männlichen und weiblichen Organe auf verſchiedenen Trägern. Die Fäulniß von Früchten entſteht nach Davaine ſtets durch Mycelien von Mucor Mucedo, Penicillium ꝛc. Gemeine überall vorkommende Schimmel ſchmarotzen auch auf Thieren und Menſchen: Mucor, Penicillium, Aspergillum. Faſt bei jedem Menſchen findet man im Munde, im Vaginalſchleim, in den Exkrementen Leptothrix-Schimmel. Auch die Salamander, die Stubenfliege und andere Inſekten werden durch beſondere Arten von Schimmel getödtet; ſogar im Innern der Vogeleier und in der Schwimmblaſe der Fiſche wachſen Pilze. Chionyphe Carteri in Oſtindien bewirkt das ſogenannte Madura-Bein, wobei zahlloſe Pilzfäden die Muskeln zerſtören, ſo daß nur raſche Amputation hilft, Sporen von Polyporus machen die

Feuerschwamm-Arbeiter krank, Sarcina (Merismopoedia) Ventriculi ist eine im Magen sich entwickelnde Alge. Schon vor vielen Jahren fand Langenbeck im Nasenausflusse eines rotzkranken Pferdes die wasserhellen verzweigten Fäden eines Pilzes und Haufen rosenkranzförmig gereihter brauner Sporen. Hanover spricht von einer „contagiösen Confervenbildung" — höchst wahrscheinlich aber Pilzbildung — auf dem punktirten Wassermolch, welche, wenn sie an den Zehen sich entwickelte, Abfallen derselben bewirkte, was Henle auch durch parasitische Vorticellen auf dem gekämmten Wassermolch veranlaßt sah. Diplosporium fuscum findet sich auf den diphtheritischen Membranen, Stemphylium polymorphum kommt nach Hallier auch als Aphthen- oder Soor-Pilz vor, wo er Oidium albicans genannt wurde, und nach neuesten Ansichten sollen auch Scharlach und Syphilis durch Pilze erzeugt werden, ebenso gewisse Krankheiten der Haut und der Haare. Nach Pick geht, wenn man Favus-Pilze in die Oberhaut einimpft, der Entwicklung der Favus-Borke gewöhnlich ein Ausbruch von Herpes vorher, der dann entweder in das Krankheitsbild des Favus oder des Herpes tonsurans verläuft. Aus der Impfung mit Pilzen von Herpes tonsurans entsteht gewöhnlich nur wieder derselbe, manchmal jedoch ein Krankheitsbild, dem herpetischen Vorstadium des Favus gleich, so daß diese Pilze wahrscheinlich Generationswechsel haben. Nach langem und üppigem Bestand des Favus entwickeln sich Fructificationsorgane des Penicillium glaucum und einer Art von Aspergillus. Impft man Penicillium glaucum auf die menschliche Haut, so entsteht eine Krankheit, identisch mit dem herpetischen Vorstadium des Favus, so daß der gleiche, in der Natur sehr verbreitete Pilz bald Favus, bald Herpes tonsurans hervorruft. Hauptmittel zur Vertilgung all dieser Pilze sind Alkohol, ätherische Oele und Phenylsäure.

Auf und in Thieren, namentlich Insekten, leben eigenthüm-

liche Schmarotzerpilze, zum Theil von sehr auffallenden Formen; die scheinbaren Borstenbündel auf den Flügeldecken des Laufkäfers Nebria Stentzii sind ein solch merkwürdiger parasitischer Pilz. Eine Nachtfalterraupe auf Neuseeland trägt öfters im Leben auf ihrem Kopfe einen ziemlich langen Schmarotzerpilz, der sie kurz vor der Verwandlung tödtet. Auch auf einer chinesischen Raupe wächst ein ähnlicher Parasit, der als Arzneimittel gebraucht wird. Die Fleckenkrankheit der gewöhnlichen Seidenraupe ist eine Krankheit, bei welcher die Pilze als Gährungspilze wirken, das Blut entmischen. Sie sind in der Eiflüssigkeit enthalten oder haften äußerlich am Ei; später kommen sie in allen möglichen Theilen von Raupe, Puppe und Schmetterling, oft in unzählbarer Menge vor. Deshalb nannte Lebert diesen Pilz, der früher Botrytis Bassiana hieß, Panhistophyton ovatum. Derselbe ist ungemein widerstandsfähig gegen Wasser, Alkohol, Aether, Essigsäure und behält an Schmetterlingen und Puppen in Sammlungen viele Jahre lang seine Keimfähigkeit. Er stellt zweierlei Körperchen: schwach und scharf contourirte dar. Aus den scharf contourirten können die Sporen, wie bei vielen anderen Pilzen, austreten und sich zu neuen Zellen entwickeln, indem sie sich zuerst fein vertheilen, die Theilchen zu sehr beweglichen Schwärmern werden, die nur $\frac{1}{1000}$ Millimeter groß sind, allmälig zur Ruhe gelangen und sich durch Theilung vermehren. Die schwach contourirten, Schwärmzellen erzeugenden Körperchen können sich in scharf contourirte umwandeln und Dauerzellen darstellen, welche sich durch Theilung vermehren. Diese Pilze scheinen mit den Eiern der Schmetterlinge von einer Generation auf die andere überzugehen und finden sich auch in den Zuchtlokalen in größter Menge, welche daher fortwährend zu reinigen und zu desinficiren sind. — In den letzten Jahren gesellte sich nach Haberlandt der bisher bekannten Fleckenkrankheit der Seiden-

raupen noch eine andere verheerende, die sogenannte Schlafffucht bei, bei welcher sich statt der Pilze immer eine ungeheure Menge kleiner Krystalle in den Raupen findet. Dabei tritt in denselben ein Faulungsproceß ein mit zahllosen Vibrionen, Leptothrix-Ketten und Fäulniß-Hefezellen (Mikrozyma bombycis Béchamp). Auch Puppen und Schmetterlinge schlafffüchtiger Zuchten zeigen in ihren Säften die Krystalle.

Wegen der Krankheiten der Raupen von Bombyx mori in neuer Zeit suchte man Saturnia Cynthia, Mylitta, Pernyi und Radamus zu akklimatisiren. S. Cynthia, der Ricinus-Schmetterling, auf Ricinus palma Christi lebend, stammt aus Indien und China, und man hat mit ihm in verschiedenen europäischen Ländern (in Piemont seit 1854) Versuche gemacht; um Paris soll er schon verwildert sein. Die Raupe lebt von den Blättern des Wunderbaumes, aber auch von Linden-, Weiden-, Salat- und Lattich-Blättern und liefert hiebei eben so schöne als gleichmäßig feste Cocons, deren Seide einen fast unverwüstlichen Stoff geben soll. Saturnia Mylitta, der bengalische Seidenschmetterling, welcher auch im Himalayah gezogen wird, in Indien auf Rhamnus Jujuba und Terminalia alata lebt, wurde 1855 in Südfrankreich eingeführt. 600 Cocons sollen ein Kilogramm Seide geben, vom gewöhnlichen Seidenschmetterling erst 6000. Die Versuche mit Saturnia Pernyi mißlangen. Am ehesten scheint mit Nutzen noch S. Cynthia gezogen werden zu können, die in Mitteleuropa gut aushält und nur in kühleren Sommern künstliche Wärme bedarf. Auch Antherea Yama-mai läßt nach Chavannes Akklimatisation hoffen. Sie lebt auf Eichen und ihre Räupchen kriechen im ersten Frühling aus.

Die Vibrioniden, winzige mikroskopische Organismen, früher dem Thierreich als sogenannte Zitterthierchen, nun den Pilzen beigezählt, spielen im Milz- und Hospitalbrand eine Rolle. Das

sogenannte Heufieber befällt manche Personen alljährlich, etwa um die Zeit der Heuernte und ist ein heftiger Nasenkatarrh, der sich über den Schlund, Kehlkopf, selbst über die Bronchien verbreitet. Bei kühlem Wetter pausirt dieser Katarrh, bei warmem steigert er sich und wird bei direkter Sonnenhitze oft unerträglich. In England ist die Krankheit am häufigsten und wurde dort (nach Binz) irrig dem Geruch des frischen Heues zugeschrieben, aber man kennt ihre Ursache nicht. Helmholtz, der seit 20 Jahren daran litt, fand vibrionenartige Körperchen in den Sekreten seiner Nasenschleimhaut und wandte seit 2 Jahren mit Nutzen gleich im Anfang Einspritzungen von Chinin-Sulphat an, wodurch die Krankheit coupirt wurde. Neutrale Chininsalze zerstören nämlich alle aus contraktiler Substanz gebildeten Wesen sehr rasch, durch einfache Fällung dieser Substanz. — In den Muskeln und anderen thierischen Theilen finden sich eigenthümliche Gebilde, welche man Miescher'sche oder Rainey'sche Körperchen nennt, dem Pflanzenreich, nach Kühn den Myromyceten angehörend.

Die thierischen Parasiten leben theils permanent auf anderen Thieren und haben dann immer eine verhältnißmäßig niedrige Organisation, theils schmarotzen sie nur temporär, indem sie anderen Thieren Säfte entziehen, wie z. B. manche Insektenweibchen zur Ausbildung der Eier und gewisse Egel-Arten, wenn sie geschlechtsreif werden sollen, Blut warmblütiger Thiere bedürfen. Bereits unter den Protozoen finden sich Schmarotzer; manche Arten von Cyclidium belästigen die Armpolypen, Plagiotoma lumbrici lebt in Regenwürmern, eine andere Art in Kakerlaken, P. actiniarum bewohnt die Leibeshöhle mehrerer Seeanemonen, Pachydermon elongatum lebt in den Samentaschen von Clitellio ater, die Opalinen finden sich im Darm der Frösche und andere Arten im Darm verschiedener Ringelwürmer des Meeres. Im Jahre 1862 starben in den Seen und Flüssen der Lombardei

nach Polonio und Tubi faſt ſämmtliche Krebſe durch ein an ihren Kiemen maſſenhaft ſchmarotzendes Infuſorium, welches Ninni Vaginicola Pancierii nennt. Mit jedem Jahre wächſt durch die unermüdliche Forſchung die Zahl der Eingeweidewürmer oder Enthelminthen, welche auf das Innere der Thierkörper angewieſen ſind, auf die feuchten finſteren Höhlen derſelben, oder auch auf die feſteren Subſtanzen, manche auf die Flüſſigkeiten, namentlich das Blut und Augenwaſſer. Die äußeren Schmarotzer hingegen ſind der großen Mehrzahl nach Gliederthiere. In der Ordnung der Fadenwürmer gibt es kleine Würmchen, Mermis genannt, welche man häufig in der Erde trifft, aus welcher ſie in Inſekten einwandern, um ihre geſchlechtliche Ausbildung zu erhalten. Van Beneden ſah nach einem Gewitterregen eine außerordentliche Menge von Mermis nigrescens in einem Garten bei Brüſſel, ohne Zweifel aus den Larven der Maikäfer ausgewandert, um ihre Eier in der feucht gewordenen Erde abzuſetzen. Das plötzliche Erſcheinen dieſer Art in ungeheurer Menge hat die Sage von Wurmregen veranlaßt. Jene Mermis hatte in den Engerlingen ihre Geſchlechtsreife erlangt und verließ ſie dann, während viele andere Würmer die Eier in den Wirthen abſetzen, in welchen ſie ſelbſt zur Fortpflanzung geſchickt geworden ſind. Mermis albicans kommt in Schmetterlingsraupen, manchmal auch in Geradflüglern, Käfern, Zweiflüglern, ſogar in der das Waſſer bewohnenden Bernſteinſchnecke vor. Der bekannte Saitenwurm, in manchen Gegenden Waſſerkalb genannt, mit dem ſyſtematiſchen Namen Gordius aquaticus, bringt die erſten Stadien des Lebens im Waſſer zu, dringt dann in die Leibeshöhle von Inſekten ein, vorzüglich durch die häutigen Verbindungen der Ringe und wird im Innern des Inſektes zum geſchlechtsreifen Thiere, wonach er daſſelbe wieder verläßt. Ein Freund gab mir einſt einen 9 Zoll langen Gordius, den er aus

einer Feldheuſchrecke genommen hatte. Sie war auf einem Steine in einem Bächelchen geſeſſen, als aus dem Waſſer hervor der Wurm ſchoß, die Heuſchrecke umwickelte und ſich ſchnell in den Körper einbohrte, in welchem er ſchon zu zwei Drittheilen ſtak, als jener Freund beide in ſein Spiritusfläſchchen brachte. Manche Gordien gelangen mit den Heuſchrecken in den Darm der Fiſche, z. B. der Forellen, welche die Heuſchrecken verſchlucken, und erſt aus den Fiſchen wieder nach außen. Gordien, wenn auch andere Arten als die unſrige, finden ſich auch in Cuba und Neucaledonien, wo die Fangheuſchrecken ſehr von ihnen geplagt werden; auch bei einem Pentatoma (Baumwanze) daſelbſt kommen ſie vor. Linné, Solander, Pallas erwähnten einen kleinen Wurm, Furia infernalis, welcher in der ſpäteren Zoologie ganz verſchollen iſt. Er komme in Bothnien und einigen anderen ſumpfigen Gegenden Schwedens und des nördlichſten Lieflands vor, ſei nur wenige Linien lang, haardünn, mit Borſten oder Widerhaken beſetzt, werfe ſich aus der Luft herab auf Menſchen und Thiere, dringe unter unglaublichen Schmerzen in die Haut ein und errege durch die Körperborſten oft Raſerei, wenn man ihn nicht ſogleich ausſchneidet oder durch weichen Käſe herauslockt. Fürchterliches Jucken, Brandflecke, Halsſchmerzen, oft plötzlicher Tod ſollen durch ihn herbeigeführt werden. Das Volk glaubt noch immer an dieſen Wurm, während die Aerzte die durch ihn angeblich veranlaßten Krankheiten für die plötzlich entſtehende ſchwarze Blatter und die Halsbräune halten.

Das Heer der Eingeweidewürmer, mehrere tauſend Arten ſtark, verbreitet ſich vom Menſchen an, welcher von faſt dreißig Arten heimgeſucht wird, bis auf die tiefſten Stufen des Thierreichs herunter; ſelbſt ganz kleine Thiere, z. B. faſt mikroſkopiſche Milben, beherbergen noch Enthelminthen. Das mediziniſche Intereſſe trieb zunächſt zum Studium dieſer verborgen

lebenden, nichts weniger als reizenden Geſchöpfe, und die auf ſie verwandte Mühe wurde durch ungeahnte, überraſchende Aufſchlüſſe belohnt, durch die Erkenntniß höchſt merkwürdiger Vorgänge und Verhältniſſe, wie des bei vielen Würmern vorkommenden Generationswechſels, der Wanderungen, welche nöthig ſind, um die höheren Stufen der Ausbildung zu erlangen ꝛc. Es genügt gewöhnlich zur Entwicklung nicht, daß etwa die Eier ſchon in einem vollkommeneren Thiere oder im Menſchen ſich befinden, wie z. B. kein Bandwurm ſich direkt aus den Eiern im menſchlichen Körper entwickelt, was man früher irrig glaubte, ſondern die erſte Jugend in Waſſerthieren zubringen muß, der breite Bandwurm wahrſcheinlich in Fiſchen. Aber wenn dann die bis zu einer gewiſſen Stufe entwickelten Würmer in den Körper eines Säugethieres oder Menſchen gelangen, ſo erreichen ſie die geſchlechtliche Ausbildung doch nur im Darm, nicht etwa in den Muskeln, im Hirn ꝛc., wo vielmehr die Formen der Blaſenſchwänze und Echinocokken entſtehen. Aus dem Darm wandern manche Helminthen in die Bauchhöhle, Leber, Harnblaſe ꝛc., ſelbſt in die Frucht. Man kennt Fälle, wo menſchliche und thieriſche Eingeweidewürmer aus inneren Organen auch direkt nach außen gewandert ſind, indem ſie die Bauchdecken durchbohrten. Manche Paraſiten dringen durch Gefäßwände in den Blutſtrom ein, werden in dieſem dann fortgeriſſen und bleiben zuletzt früher oder ſpäter in einem Haargefäß ſtecken. Viele Paraſiten werden, wenn ſie eine Ruheſtätte gefunden haben, von einer Blaſe, Kapſel, Cyſte umgeben, in welcher ſie längere oder kürzere Zeit in einer Art Puppenleben verharren, um ſpäter wieder aus der Hülle hervor zu kommen. Man hat Gründe, anzunehmen, daß die Eier auch vieler Eingeweidewürmer, welche in Landthieren leben, doch in das Waſſer kommen müſſen, wo die Embryonen, welche mit Bewegungswimpern verſehen ſind, auskriechen und

den früheſten Jugendzuſtand zubringen. Oft wandern nicht nur die Eier, ſondern die junge Brut, oder ſelbſt die Mutterthiere aus. Im Waſſer gelangen dann die Eier oder Embryonen in niedere Thiere, welche ſie verſchlucken aber nicht verdauen, um hier weiter entwickelt, mit den Inſekten oder Schnecken, welche wieder von höheren Thieren verzehrt werden, in dieſe zu kommen. Zahlreiche Eier, Larven und ausgebildete Paraſiten gelangen mit der Nahrung in das Innere der Landthiere, um ſo mehr, je gefräßiger ein Thier iſt, weshalb Raubthiere gewöhnlich mehr Paraſiten beherbergen, als Pflanzenfreſſer. Manche Larven von Eingeweidenwürmern durchbohren die Haut der Wirthe, auf der ſie oder die Eier abgeſetzt wurden, und arbeiten ſich in das Innere; das Einwandern vieler Helminthen findet in beſtimmten Jahreszeiten ſtatt. Beſonders durch ihre Wanderungen im Innern der Wirthe im unreifen Zuſtande werden die Helminthen gefährlich.

Die Vermehrung der Helminthen iſt meiſt ſehr ſtark und häufig ſind die Schalen ihrer Eier ſo undurchdringlich für lebensgefährliche Flüſſigkeiten, daß in ſolchen die Embryonen ganz ungefährdet und lange Zeit entwickelungsfähig bleiben. Die Kalkſchale der Bandwurmeier widerſteht verſchiedenen Säuren und der Aetzlauge, die Eier der meiſten Eingeweidewürmer werden von den auflöſenden Magen- und Darmſäften nicht angegriffen, auch widerſtehen ſie lange der Fäulniß. Nach Munk entwickelten die Eier von Ascaris-Arten, die etwa einen Monat in einer Löſung von doppelt-chromſauren Kali gelegen waren, ſich fortwährend, bis endlich die Embryonen im Innern der Eiſchalen ſich lebhaft bewegten. Eine große Kette des breiten Bandwurmes kann etwa 1 Million Eier enthalten, in jedem Glied etwa hundert, ein großer Spulwurm ſoll bis 60 Millionen Eier entwickeln können. Viele Helmintheneier haben an der Außenhülle faden- oder quaſtenförmige Verlängerungen, wodurch ſie ſich an Thiere an-

hängen und beim Lecken, Freſſen, Trinken in den Darm gelangen.

Der berüchtigte Guinea-Wurm, **Filaria medinensis**, gehört nicht den Gordiaceen an, ſondern der Ordnung der Fadenwürmer. Nach Baſtian pflanzt ſich derſelbe parthenogenetiſch fort, wahre Eier fehlen; die Embryonen gehen aus kleinen zellenartigen Körpern hervor und entwickeln ſich im Freien zu einer geſchlechtsloſen Urolabesform. Dieſes wäre eine Anomalie, denn ſonſt wird die Geſchlechtsreife eben im Inneren höherer Organismen erlangt. Forbes fand die Brut des Guinea-Wurmes im Schlamme der Teiche und Pfützen, ſie dringe noch ganz klein aus dem Waſſer in die Haut des Menſchen ein, hauptſächlich in die Schenkel- und Armmuskeln, wo der heranwachſende Wurm unglaubliche Qualen veranlaßt und vorſichtig aus einer gemachten Wunde herausgewunden werden muß. Von Afrika aus hat ſich der Wurm, namentlich durch die Neger, nach warmen Ländern anderer Erdtheile verbreitet. Lichtenſtein behauptet, daß die Europäer ihn ſchon durch die Feldzüge Alexander's d. G. kennen gelernt hätten und daß dieſes der Wurm ſei, welcher in der Bibel als Bild der Höllenqualen vorkomme. Die Araber in Sennaar legen nach Baker auf das Glied, in dem ſich der Guineawurm befindet, zuerſt ein Pflaſter von Kuhdünger und machen dann mit einer rothglühenden Lanzenſpitze mehrere kleine Oeffnungen in die Haut, „Thüren für den Wurm". Eine davon entzündet ſich bald und es erſcheint dort der Kopf des Wurmes, den ſie auf ein kleines Stäbchen nach und nach herauswinden. — Filarien ſind die zahlreichſte Sippe der Eingeweidewürmer und kommen vom Menſchen abwärts bis zu den Milben und anderen niedrigen Thieren vor. Außer ihnen gehören zu den ſogen. Fadenwürmern oder Nematoden auch der gemeine Spulwurm, der

Peitschenwurm, der Pfriemenschwanz, der Nierenwurm, sämmtlich im Menschen.

Die gefährlichsten Helminthen sind nicht, wie man früher glaubte, die Bandwürmer, sondern die winzige Trichine und der Dochnius anchylostomum, welcher letztere in Abyssinien und Aegypten zu Hause ist und seine starken Mundhaken in die Gefäße des Zwölffingerdarmes und Jejunums einschlägt, deren Blut er saugt, so daß fortwährende Darmblutungen entstehen, welche die sogen. ägyptische Chlorose erzeugen, an der alljährlich sehr viele Menschen sterben. Nach Griesinger leidet der vierte Theil der ägyptischen Bevölkerung in höherem oder geringerem Grade an dieser Krankheit; enorm ist der Verlust an Arbeitskraft, Lebensfreude und früh hingerafften Bevölkerung. Dieser fürchterliche Wurm ist nur 3—5 Linien lang, hat einen trichterförmigen, mit 4 Haken bewaffneten Mund, der sich am Rücken öffnet, das Schwanzende ist in beiden Geschlechtern abgestumpft, beim Männchen mit Tasche versehen, aus der das doppelte Zeugungsglied hervorragt, und gebärt lebende Junge. Die gefährliche Trichina spiralis, in den Dreißiger Jahren von dem englischen Arzt Hilton entdeckt, über welche Leuckart und Pagenstecher treffliche Monographien geliefert haben, ist mikroskopisch klein, gelangt aus Ratten und Mäusen, welche Stallschweine verzehren, in diese, so wie in Katzen, Hunde, manchmal auch in Kaninchen und Tauben, und findet sich im unreifen Zustande eingekapselt in den Muskeln jener Thiere und des Menschen. Gelangt sie, wenn der Mensch trichiniges Fleisch, namentlich des Schweines genießt, in den Darm, so werden die Trichinen aus den Kapseln frei und geschlechtsreif, paaren sich, und die lebend geborenen Jungen, deren ein Weibchen wohl Tausend erzeugt, durchbohren die Darmwände, wo sie bei beträchtlicher Zahl die Erscheinungen von Darmentzündung und, wenn sie in die Muskeln

einwandern, typhöse Zustände veranlassen. Die Darmtrichinen entwickeln sich nach Leuckart auch bei den Vögeln, Muskeltrichinen wahrscheinlich nur bei den Säugthieren und beim Menschen. Man hat geglaubt, daß das natron picro-nitricum die Trichinen tödte, es ist aber nach neuern Beobachtungen unwirksam. Am meisten empfehlenswerth sind nach Mosler Benzin, Dippel's Oel und stark alkalische Lösungen. Vollständiges Garkochen des Fleisches und der Würste ist das sicherste Präservativ, weil schon bei 50—60 Grad Réaumur die hauptsächlich aus Eiweißstoff bestehenden Würmer umkommen. Trichinen-Epidemien wurden in Dresden, Weimar, Waldeck, Magdeburg beobachtet; in Eisleben erkrankten 1863 gegen 150 Menschen nach dem Genuß von trichinigen Würsten ꝛc. und 20 starben. Im Februar 1869 erkrankten in Ravechia, Kanton Tessin, 6 Personen nach dem Genuß trichinigen Schweinefleisches, vier starben, die fünfte schwebte längere Zeit in Todesgefahr und später starb auch noch eine Bettlerin, die von jenem Fleische gegessen hatte.

Früher hielt man einen Bandwurm für ein Individuum und die verschiedenen Glieder der Kette für seine Segmente, dann betrachtete man den Bandwurm als eine Kolonie von Individuen, durch Sprossung aus dem vordersten Theil, der sogen. Amme entstanden, welche man bei der früheren Auffassung für den Kopf des Wurmes genommen hatte. In neuester Zeit haben sich wieder Zweifel gegen die zweite Vorstellung und Stimmen für die erste erhoben. Es gibt eben Gebiete im Thier- und Pflanzenreiche, wo der Begriff des Individuums zweideutig und schwankend wird. Die Embryonen aus den Bandwurmeiern mögen wohl erst im Wasser, wohin sie gelangen, ausschlüpfen und eine Zeitlang infusorienartig mittelst Wimpern herumschwimmen; die Entstehung der sogen. Amme, scolex, aus ihnen ist noch unbekannt, aber ausgemacht, daß die Sprossung aus der-

ſelben, wodurch die Glieder, die ſogen. Proglottiden, nämlich die mit Geſchlechtsorganen verſehenen Einzelthiere entſtehen, erſt eintritt, wenn die Amme in den Darm von Wirbelthieren gelangt iſt. Kommen dieſe Ceſtodenammen ſtatt in den Darm in andere Organe, ſo erfolgt keine oder nur eine ſchwache und unregelmäßige Gliederung und keine Erzeugung von Geſchlechtstheilen, aber es kommt zur Darſtellung eigenthümlicher ſehr abweichender Formen, welche man früher für ſelbſtändige Sippen und Arten gehalten hat. So gehört z. B. ein Blaſenſchwanz, Cysticercus cellulosae, in Muskeln, Augen, Gehirn als Form zum Kurbiskern-Bandwurm, ein anderer Blaſenſchwanz zu Taenia mediocanellata, und Echinococcus hominis und Veterinorum gehören als Formen zu der im Hunde lebenden Taenia echinococcus. Unter beſonderen Umſtänden erzeugt, namentlich im Gehirn der Wiederkäuer, die innere Fläche der Blaſenſchwänze Knospen, die ſich zu einer Amme mit Sauggruben entwickeln. So entſteht der Drehwurm, Coenurus, welcher die Drehkrankheit der Schafe hervorruft. (Die falſche Drehkrankeit wird hingegen durch die Larve einer Daſſelfliege, Oestrus ovium veranlaßt.) Im Menſchen hat man 7 Arten von Bandwürmern aufgefunden, 2 zu Botriocephalus, 5 zu Taenia gehörend.

Die etwas höher organiſirten Saugwürmer bieten ebenfalls viel Wunderſames dar und erfahren zum Theil einen mit Metamorphoſe verbundenen Generationswechſel. Hiebei ſchlüpfen die Embryonen aus den meiſt in das Waſſer gelangten Eiern aus und ſuchen in ein Waſſerthier, gewöhnlich eine Schnecke einzudringen, in welcher ſie zu Keimſchläuchen erwachſen, welche die Bedeutung ſogen. Ammen haben. Aus deren Inhalt nämlich, der eine Art Keimkörner oder Sporen darſtellt, entſtehen geſchwänzte Larven, ſogen. Cercarien, die man früher für eine ſelbſtändige Thierſippe hielt. Sie verlaſſen den Leib der Amme und

des Wirthes und bringen wieder in Waſſerthiere ſehr verſchiedener, auch höherer Klaſſen ein, in welchen ſie ſich einkapſeln. Werden nun die neuen Wirthe von höheren Thieren, z. B. Vögeln oder Säugthieren verzehrt, ſo gehen die Cercarien aus ihren Cyſten hervor und erfahren im Darm oder auch in anderen Organen des höheren Thieres ihre weitere Entwicklung und geſchlechtliche Ausbildung. Es giebt aber auch Cercarien, welche ſich an Pflanzen encyſtiren und vielleicht auch ſolche, welche der Einkapſelung nicht bedürfen, ſondern aus dem Cercarienzuſtand ſich unmittelbar in das Geſchlechtsthier umbilden. Die verſchiedenen Leberegel und einige Arten von Distoma, dann ein kleines Würmchen in der Kryſtalllinſe des Menſchen gehören zu den Saugwürmern. An den Kiemen mehrerer Süßwaſſerfiſche lebt ein geſchlechtsloſer Saugwurm, den man Diporpa nennt. In einem gewiſſen Lebensſtadium legen ſich zwei Individuen aneinander, verwachſen in der Mitte, erhalten Geſchlechtswerkzeuge und ſtellen nun ein einziges Thier dar, welches Diplozoon heißt. Ob die ſogen. Gregarinen, welche in Ringelwürmern und Inſekten ſchmarotzen, den wahren Helminthen oder den Protozoen beizuzählen ſind, iſt noch immer nicht ganz klar.

In der Familie der Egel finden ſich Paraſiten und Raubthiere beiſammen. Viele ſchmarotzen auf der Haut oder an den Kiemen von Fiſchen und Krebſen, manche ſaugen nur von Zeit zu Zeit an der innern oder äußern Haut anderer Geſchöpfe oder ſaugen kleinere Thiere ganz aus, wie der Pferdeegel, Aulostomum gulo und die Clepſinen thun. Hirudo vorax, in Nordafrika, namentlich in den Brunnen und Quellen Algeriens häufig, kommt beim Trinken in Menſchen und Thiere, wo er ſich am Kehlkopf und an der Luftröhre feſtbeißt, Blut ſaugt und große Beſchwerlichkeit und Gefahr erzeugt. Eine der größten Plagen für Menſchen und Thiere auf Ceylon und in andern indiſchen Ländern

ſind die Landblutegel. Hirudo ceylanica lebt im Graſe, unter Steinen, auf Bäumen, an feuchten Waldplätzen oft in unermeßlicher Menge, wird bis 20 Millimeter lang, 5 Millimeter dick, hat 10 Augen und kommt in mehreren Varietäten vor, bräunlich, gelblichgrau, einfarbig oder mit Flecken und Binden. Derſelbe geht in die Berge hinauf, die in den Ebenen verkriechen ſich in der trockenen Zeit in die Erde. Er kann ſich zu einem dünnen Faden ausſtrecken und ſo durch die Kleidung dringen, er kann ſich zuſammenkrümmen und dann losſchnellend einige Fuß weit durch die Luft ſpringen. Man ſagt, dieſer Egel wittere die Beute bereits in einiger Entfernung, worauf er ſich aus dem Graſe oder von den Bäumen herab auf Menſchen und Vieh ſtürzt und ſelbſt den Vögeln in die Naſenlöcher kriecht. Die Beine der Eingeborenen haben oft tiefe Geſchwüre von ſeinen Biſſen, die lange eitern. Aehnliche Arten finden ſich auf die Sundainſeln, Philippinen (H. talagalla), den Nilgerris, im Himalayah (hier bis 10000 Fuß), auch in Südauſtralien und Südchili. In Europa kommt nichts ganz Gleiches vor; doch geht der zur Mittelmeerfauna gehörende Egel Trochetia viridis Nachts aus dem Waſſer auf das feuchte Land, um Regenwürmer zu jagen. So hat auch die ſonſt exotiſche Gruppe der Landplanarien bei uns einen Repräſentanten: Planaria terrestris.

Unter den Cruſtazeen oder krebsartigen Thieren gibt es zahlreiche Formen, welche auf anderen Thieren ihren Wohnſitz aufſchlagen oder an ihnen ſchmarotzen. Manche Cirripedien ſitzen in ganzen Kolonieen auf der Haut der Walfiſche (Walfiſchpocken), andere ſind wahre Schmarotzer, wie namentlich die ſehr von allen übrigen abweichenden Suctoria Rhizocephala mit ihrem ungegliederten Leibe ohne Extremitäten, welche mit ihren veräſtelten wurzelartigen Fäden die inneren Organe zehnfüßiger Meerkrebſe umſpinnen, an deren Hinterleib ſie leben.

Ein anderes Cirriped, Cryptophialus, ſchmarotzt in der Schale der Schnecke Concholepas peruviana, und eines mit Saugmund, Proteolepas bicincta, ſchmarotzt in Alepas cornutus, welcher doch ſelbſt ein Cirriped iſt. Bei Proteolepas ſitzen die zwerghaft kleinen Männchen zu zweien am Weibchen. Das ſchalenloſe Cirriped Alcippe Lampas bohrt nach Hancock Schneckenſchalen an, nachdem deren Thier abgeſtorben iſt, und lebt in dieſen. Bei jener Familie Suctoria zeigt ſich recht deutlich, was die rückſchreitende Metamorphoſe und der Paraſitismus in Verbindung leiſten können. Dieſe Geſchöpfe, deren Larven ganz denen der anderen Cirripedien gleich gebildet ſind und frei herum ſchwimmen, verlieren die animalen Organe ſpäter faſt vollſtändig, die Gliederung des Körpers und der Darm bis höchſtens auf ein Rudiment ſchwindet, der ganze Leib ſtellt einen Sack vor mit zwei Oeffnungen, deren eine zum Anſaugen am Hinterleibe der Meerkrebſe dient, die andere zum Austritt der Embryonen und wo ſtatt aller Eingeweide das Innere nur von Hoden und Eierſtöcken ausgefüllt iſt. Dieſe Geſchöpfe bilden ein Mittelglied zwiſchen Würmern und Cruſtazeen und es iſt ein ziemlich allgemeines Geſetz, daß derlei intermediäre Formen eine niedrige Organiſation haben.

Ganz außerordentlich iſt die Zahl paraſitiſcher Copepoden, kleiner krebsartiger Thiere des Meeres und Süßwaſſers mit geſtrecktem, meiſt gegliedertem Leib ohne Schale, welche kauende oder ſtechende Mundtheile und 4—5 Paar zweiäſtiger Ruderfüße beſitzen. Viele ſchmarotzende Copepoden haben eine rückſchreitende Verwandlung, heften ſich, nachdem ſie zum Theil die Nauplius-, hierauf die Cyclopsform erlangt haben, als Schmarotzer an Fiſche, Krebſe, nach Thorell auch an Ascidien an, worauf ſie die Leibesgliederung, die Ruderfüße und ihr (eines) Auge verlieren. Dabei wachſen die Weibchen unverhält-

nißmäßig an, während die Männchen ganz klein bleiben und gewöhnlich zu zweien in der Nähe der weiblichen Geſchlechtsöffnung angeklammert ſitzen. Bei allen ſchmarotzenden Copepoden iſt der Dimorphismus der Geſchlechter mehr oder minder ausgeprägt, und ihr Größenunterſchied enorm; das nicht trächtige Weibchen von Chondracanthus triglae z. B. verhält ſich nach Nordmann zum Männchen = 3900 : 1 und das trächtige Weibchen iſt wohl 20000 mal größer als das Männchen. Von den, den Cyclopiden zunächſt ſtehenden Familien ſind die Corycaeiden temporäre Schmarotzer, die Notodelphiden leben in der Kiemenhöhle der Ascidien. Entſchiedene und permanente Schmarotzer ſind hingegen die Ergaſiliden, an Fiſchen und Hummern, Argulus an der Haut der Karpfen; die Caligiden, Dichelesthiden, Chondracanthiden und Lernaeiden bohren ſich in die Kiemen und in die Haut der Seefiſche ein und quälen dieſe grauſam. Von den Ergaliſiden findet man ſtets nur die Weibchen an Fiſchen und Hummern angeſaugt, während die Männchen wahrſcheinlich frei herum ſchwimmen. Von den Laemodipoden oder Kehlfüßern ſchmarotzt die Walfiſchlaus, Cyamus, auf der Haut der Walfiſche. Zahlreiche Paraſiten kommen in der Ordnung der Aſſeln vor, ſo die Fiſchläuſe, Cymothoiden, welche auf der Haut von Fiſchen und die Garneelaſſeln, Bopyriden, welche an den Kiemen der Garneelen leben; bei den letzteren ſind die beiden Geſchlechter ſehr verſchieden gebildet, die Männchen klein, ſchmal, deutlich gegliedert, die Weibchen breit, im Alter unſymmetriſch, mit verwachſenen Leibesringen; zugleich ſchwinden ihnen die Augen und die Glieder bis auf wenige. Dieſe paraſitiſchen Aſſeln ſaugen, obwohl ſie kauende Mundtheile haben, Blut.

Wie die vorher genannten Suctoria eine Mittelbildung zwiſchen Würmern und Cruſtazeen ſind, ſo verbinden die Pentaſtomiden die Würmer mit den Arachniden. Obwohl ſie

ſyſtematiſch ſich an die Milben anreihen, daher der Klaſſe der ſpinnenartigen Thiere angehören, ſo gleichen ſie doch ſehr gewiſſen Helminthen und wurden früher auch als ſolche betrachtet. Eine Art lebt in den Lungen der Rieſenſchlangen und der Viper der Cleopatra, eine zweite Art im reifen Zuſtande in der Naſen- und Stirnhöhle des Hundes und des Wolfes. Letztere Art gelangt als im Ei eingeſchloſſener Embryo mit dem Naſenſchleim der Hunde etwa auf Pflanzen, welche Kaninchen und Haſe, in ſeltenen Fällen auch der Menſch verzehrt; der aus dem Ei frei gewordene Embryo durchbohrt die Darmwandungen und wandert in die Leber ein, wo er ſich encyſtirt, bis 6 Monate in der Kapſel bleibt, in dieſer Metamorphoſen durchmacht, dann die Kapſel und die Leber des Wirthes durchbohrt und wieder auf die Wanderung geht, wobei der Wirth zu Grunde geht, wenn die Pentaſtomen zahlreich ſind. Verzehrt etwa ein Hund Kaninchen- oder Haſenfleiſch, ſo kriechen die in dieſem enthaltenen Pentaſtomen in die Naſen- und Stirnhöhle des Hundes und bilden ſich dort zu Geſchlechtsthieren aus, ein Entwicklungsvorgang, der ganz dem vieler Eingeweidewürmer gleicht. Leuckart nennt die Pentaſtomen Hackenmilben und bezeichnet ſie als gefährliche Schmarotzer; P. taenioides verurſachte wahrſcheinlich im Frankfurter zoologiſchen Garten den Tod der Kuhantilope.

Eine ſehr große Anzahl von Milben lebt paraſitiſch und manche können bei großer Vermehrung läſtig und ſelbſt gefährlich werden. Eine der bemerkenswertheſten iſt die Krätzmilbe des Menſchen, ſchon vor Jahrhunderten den arabiſchen Aerzten bekannt, aber in Europa erſt etwa 1830 durch Raspail aufgefunden, nachdem 1812 der Student der Medicin Galés die franzöſiſche Akademie mit deren angeblichen Entdeckung myſtifizirt hatte, indem er ſtatt der Krätzmilbe die Käſemilbe vorwies. Sie wurde auch auf einigen Säugthieren aufgefunden. Fürſtenberg unterſcheidet

von ihr die etwas kleinere Milbe der norwegiſchen Krätze, bei welcher der vierte Bruſtring an den Seiten etwas hervortritt. Andere Arten dieſer Sippe ſind Sarcoptes vulpis, caprae, squamiferus (auf dem Schwein und Hund), minor (auf Katzen und Kaninchen), rupicaprae, Dromedarii, mutans (auf Hühnern). Dermatophagus bovis lebt auf dem Pferde und Rind, Dermatocoptes communis auf dem Pferde, Rind und Schaf, Homophus elephantis auf dem Elephanten. Dieſe Milben erzeugen auf den genannten Thieren die verſchiedenen Arten der Räude. Vor 7—8 Jahren nahm die Katzenräude durch S. minor in Bern und ſpäter in Luzern ſo überhand, daß wenigſtens in Bern die Hälfte oder mehr der ſchönen Katzen elend daran zu Grunde ging und deren Zahl ſich ſeitdem nicht mehr zur früheren Höhe erhoben hat. Eine eigene Art Milbe lebt in Vogelkäfigen und Hundehütten und ſaugt beſonders Nachts den Thieren das Blut aus, wieder eine andere Art hat man im Innern lebender Vögel manchmal in großer Menge gefunden. Die Demodex leben in den Haarbälgen des Menſchen und der Hausſäugethiere und erzeugen die ſogen. Miteſſer; auch im Ohrenſchmalz des Menſchen hat man eine Schmarotzermilbe gefunden. Die blutſaugenden Milben, von ihren Wirthen entfernt, können Monate lang ohne die geringſte Nahrung aushalten. Unter den 78 Arten von Paraſiten, welche Kolenati auf den Fledermäuſen aufgefunden hat, machen die Milben ein bedeutendes Quantum aus; die übrigen ſind Eingeweidewürmer, Pupiparen und Aphaniptern; allein eigen ſind den Fledermäuſen die Pteroptiden und Nycteribiden, letztere greuliche Thierchen von ſpinnenähnlicher Geſtalt, mit ungeheuren Krallenfüßen.

Im Hochſommer fand ich um München oft kleine, rothe Milben auf Geſträuchen und Kräutern in erſtaunlicher Menge, welche vielleicht nur die ausgewachſenen Individuen einer Mil-

benform ſind, die man Leptus autumnalis nennt. Dieſer iſt ſcharlachroth, ſechsfüßig, bohrt ſich an den Haarwurzeln der Schnitter und Mäher in die Haut ein und erzeugt unausſtehliches Jucken, manchmal auch Entzündung und Fieber. Man nennt dieſes Uebel in Frankreich Le Rouget. Viel gefährlicher ſind ähnliche Milben im heißen Amerika, ſo die von Tſchudi aus Peru erwähnten Antanas, faſt mikroſkopiſch klein, welche ſich in die Haut einbohren, dort unglaublich raſch vermehren und wenn Tauſende bei einander ſind, einen ſchwärzlichen, ſich ſchnell vergrößernden Flecken bilden. Gelingt es nicht, ſie bald nach ihrem Erſcheinen zu tödten, ſo wächſt ihre Zahl mit fabelhafter Schnelligkeit und ſie zerſtören die Haut und alle Weichtheile, ſo daß das Geſicht wie krebshaft zerfreſſen ausſieht. Weniger ſchädlich ſind die gleichfalls ſich einbohrenden rothen Iſancos, welche man durch Waſchen mit Branntwein beſeitigen kann; gegen die Antanas muß man ſtarken Weingeiſt mit Queckſilberſublimat anwenden. Auf Hayti wird eine Milbe nach Hearne den Pferden, Eſeln und dem Hornvieh ſehr beſchwerlich, indem ſie den Thieren in die Ohren kriecht und dieſe ſo durchwühlt, daß man oft Eſel ſieht, denen eines oder beide Ohren über das Geſicht herunter hängen, ohne daß das Thier ſie noch zu erheben vermöchte, was die Eingeborenen Clabaud nennen. Man wendet gewöhnlich gegen dieſe Qual Einſalbungen mit Oel an, aber ein wirkſameres Mittel wäre für die Haytier höchſt wohlthätig, wenn Jemand ein ſolches wüßte. Zahlreiche Milben ſchmarotzen auf Inſekten, und manchmal trifft man einen Roßkäfer, eine Hummel, die, ganz überhäuft mit ihnen, ſich in dem Todeskampfe herumwälzen. Ich habe auf Inſekten verſchiedener Ordnungen und der verſchiedenſten Länder eine Menge noch unbeſchriebener Paraſiten gefunden, meiſt entſchiedene Milben, aber auch coccusähnliche Formen, von letzteren z. B. auf Carabus caelatus. Elliptiſch und faſt kreisrund mit ſehr

kurzen Füßen iſt Uropoda vegetans, welche mittelſt eines langen Stieles an den Inſekten anſitzt, manche Leptus und Astoma ſind vielleicht Larven von Trombidien (Sammetmilben). Auf vielen Bockkäfern findet man elliptiſche Formen mit über den Körper hinausragenden Füßen, auf den Zuckerkäfern kommen ſolche mit drei tiefen Längsfurchen vor. Manche der prächtig gefärbten und gezeichneten Waſſermilben, Hydrarachna, wie H. notata und concharum, leben paraſitiſch auf Süßwaſſermuſcheln, woſelbſt auch Limnochares Anodontae vorkömmt; andere Arten leben im Larvenzuſtande, nicht aber im vollkommenen, paraſitiſch an Waſſerinſekten, ſo daß man oft an großen Waſſerkäfern ganze Klumpen rother Hydrarachnenlarven ſitzen ſieht, die von den ausgebildeten Thierchen ſo ſehr abweichen, daß man den Waſſermilben eine eigentliche Verwandlung zuſchreiben muß.

Die Ixodiden oder Zecken ſind temporäre Schmarotzer. Auf den naturhiſtoriſchen Excurſionen durch Wälder und Gebüſche wird man oft von dieſen Blutſaugern angefallen und die Jagdhunde leiden viel von ihnen. Was bei uns geſchieht, iſt aber nichts im Vergleich zu der Plage, welche die Zecken im warmen Südamerika verurſachen, wo ſie von den verſchiedenen Völkern Jatebucá, Yatebú, Coerèl, Garrapata, Carabatos genannt werden. Zu vielen Tauſenden auf Gebüſchen und Kräutern ſitzend, dringen ſie auf den menſchlichen Körper ein, verurſachen unglaubliche Qualen, Fieber, Entzündungen und Geſchwülſte, die erſt nach mehreren Tagen wieder verſchwinden. Manchmal haben ſogar Spinnen eine Schmarotzerarachnide auf ſich, welche Walkenaer für einen Ixodes hielt. Verwandt iſt dieſer Sippe Argas; A. reflexus, paraſitiſch auf jungen Tauben, ſaugt ſich auch manchmal Nachts an Menſchen feſt: A. Chinche, nach Goudot in der gemäßigten Region Columbiens lebend, quält den Menſchen ſehr, gleich A.

persicus, den man das Uebel von Miana, Malleh de Mianeh genannt hat und von deſſen todbringendem Stich, namentlich für Fremde, frühere Reiſebeſchreiber berichtet haben. Der ehemalige Leibarzt des Schah von Perſien, Polak, hält aber dieſen Stich für nicht ſchädlich; die Kranken, welche in Mianeh angeblich hiervon ſterben, ſtürben vielmehr am dort im Herbſt continuirlich herrſchenden remittirenden Fieber.

Unter den paraſitiſchen Inſekten iſt allbekannt die Familie der Läuſe, Pediculina, kleine flügelloſe Inſekten mit fleiſchigem Schnabel und Stechborſten, die zurückgezogen und vorgeſtreckt werden können, Blut der warmblütigen Thiere ſaugend. Auf dem Menſchen leben 3—4 Arten; die Läuſeſucht, an welcher fürchterlichen Krankheit der Diktator Sylla, der König Herodes, auch Philipp II. von Spanien geſtorben ſein ſollen, rührt von P. tabescentium her, welche Manche aber mit P. vestimenti für identiſch halten wollen. Sehr abweichend von den Läuſen in Bildung der Mundtheile, welche aus kauenden Kiefern beſtehen, ihnen aber ähnlich in der Körperform, jedoch mit deutlich abgeſetztem Bruſtſtück, was die Läuſe nicht haben, ſind die Pelzfreſſer, Mallophaga, welche nicht Blut ſaugen, ſondern die Federn und Haare der lebenden Vögel und Säugthiere verzehren. Dieſe aus ſehr zahlreichen Arten beſtehende Familie verbindet die Ordnungen der Halbflügler und Geradflügler. Unſerer Hauswanze ſchreiben, wohl mit Recht, manche Zoologen einen außereuropäiſchen Urſprung zu; eine zweite Art derſelben Sippe (Acanthia) ſchmarotzt an Schwalben, eine dritte an Fledermäuſen. Mit dem Namen Vincucha, Bincucha, werden im warmen Amerika mehrere Arten zollgroßer, geflügelter Raubwanzen bezeichnet, welche, wie es ſcheint, ſämmtlich der Sippe Conorhinus angehören, welche das Blut des Menſchen und der Säugthiere ſaugen und deren Stich ſehr ſchmerzhaft iſt. Eine Art, C. gi-

gas kommt in Amerika, Asien und Afrika zugleich vor. Dobrizhofer sagt von den Vincuchas von Corduba und anderwärts in Tucuman, daß sie bei Tage verborgen unter den Dächern und in den Ritzen sitzen, Nachts schaarenweise herumfliegen und den Schläfern den grausamsten Krieg machen, denselben unter unerträglichem Schmerz, welcher dem des Glüheisens gleicht, ungemein viel Blut abzapfen und sie oft zwingen, aus den Häusern auf das Feld zu fliehen. Er preist die Abiponer und Guaranis glücklich, weil sie diese Plage nicht kennen. Auch Azara erwähnt sie aus Paraguay und Pöppig aus den Thälern der Chilesischen Anden, wo die betreffende Art von jener Dobrizhofer's ohne Zweifel verschieden ist; Pöppig sagt auch, die Vincucha verfolge den Menschen Tag und Nacht, selbst von Hause weg einige Schritte ins Freie. In Atacama, wo Flöhe und Bettwanzen fehlen, werden nach Philippi die Menschen von drei verschiedenen, langbeinigen, grauen, schmalen Vincuchas gequält.

Die durch ihren Bau so eigenthümliche Familie der Flöhe, Pulicida, vereinigt sehr verschiedene Typen in sich. In der Bildung der Mundtheile und in der Entwickelung stimmt sie am meisten mit den Zweiflüglern überein, die gegliederte Unterlippe hat sie mit den Halbflüglern gemein, in der Gliederung des Körpers und namentlich der Brust gleicht sie den Geradflüglern, namentlich den Kakerlaken. Von Pulex giebt es auf verschiedenen Säugthieren und dem Haushuhn mehrere Arten; aus dem gefährlichen südamerikanischen Sandfloh, Chique, Nigua hat man eine besondere Sippe Sarcopsylla gemacht. Man kennt von ihm, der nicht südlicher als bis 31° n. Br. vorkommen soll, bloß das Weibchen, welches den Menschen und mancherlei Säugthiere, auch den Jaguar anfällt, sich unter die Nägel eingräbt, dort durch die Eier ungeheuer anschwillt und gefährliche Entzündung und Eiterung verursacht, durch welche auch bei der Reife der

Eier die Ausstoßung erfolgt, wenn nicht früher künstliche Extraction vorgenommen wird, welche die Indianerweiber mit einem krummen Cactusstachel geschickt zu vollziehen vermögen. Bei den zu den Zweiflüglern gehörenden Pupiparen erzeugt das Weibchen eine einzige Larve, welche ihre vollständige Reife bis zur Verpuppung in der Scheide der Mutter erhält, aus welcher sie sich ernährt. Es mündet nämlich in die Scheide eine große Drüse, welche ihre milchartige Absonderung in dieselbe ergießt, wo sie von der Larve unter lebhaften Schluckbewegungen eingesaugt wird. Ist die Larve reif, so wird sie geboren und verwandelt sich in eine Puppe. Die vollkommenen Insekten sind plattgedrückt, äußerst zähhäutig, laufen schnell und saugen das Blut der Säugthiere und Vögel, auf welchen sie leben. Hippobosca auf Pferden ist immer geflügelt, Lipoptena lebt im geflügelten Zustand auf dem Haselhuhn, verliert dann die Flügel und schmarotzt auf Hirschen, Ornithomyia auf verschiedenen Vögeln lebend, ist immer geflügelt, Melophagus, die sogen. Schaflaus, ist immer ungeflügelt, eben so Nycteribia, welche die Fledermäuse bewohnt, und Braula, die Bienenlaus, welche vorzüglich in alten volkreichen Stöcken angetroffen wird. Gewöhnlich findet man auf jeder Biene nur ein Individuum und zwar auf dem Rückenschild, wo sie saugt; von der Biene weggenommen, stirbt die Bienenlaus bald unter Krämpfen und todte Bienen verläßt sie alsobald. Carnus haemapterus ist eine Fliege mit Flügelstummeln, entweder zu den Pupiparen oder Conopsarien gehörend, und schmarotzt an jungen Staaren und Thurmfalken.

Seit alter Zeit ist die Zunft der Dasselfliegen oder Oestriden, welche den Römern und Griechen schon wohlbekannt waren, wegen ihres Parasitismus berüchtigt. Die Arten der Sippe Gastrus greifen die Pferde an, Cephalomyia die Schafe, Oestrus die Hirsche und das Rennthier, Hypoderma die Rinder und das

Renthier, die amerik. Cuterebra die dortigen Hasen, den rothen Hirsch, Hunde, Rinder, Maulesel und manchmal auch den Menschen. Bei einigen Dasselfliegen werden die Eier auf das Fell der Thiere abgesetzt und die Larven bohren sich unter dieselbe ein und verursachen schmerzhafte Beulen; die Weibchen von Oestrus spritzen im Fluge den Hirschen und Rehen die Eier in die Nasenöffnung und die Larven hängen sich in der Schleimhaut der Nasen- und Rachenhöhle fest; die Weibchen von Gastrus legen die Eier auf die Haut der Pferde, von wo die Larven durch Lecken in den Magen gelangen. Larven von Cuterebra zog Bates in Ober-Amazonien aus seinem eigenen und anderer Leibe. Man muß sie vorher mit starkem Tabaksaft betäuben, wo sie dann die Haken im Fleische loslassen. — Die Larve der Fliege Batrachomyia lebt unter der Haut eines australischen Frosches der Sippe Cystignathus. Inwersen fand in Holstein Kröten, deren die Nasenlöcher umgebenden Weichtheile von Fliegenlarven zerstört waren. Die Conopiden schmarotzen im Larvenstande in Hautflüglern, die Tachinarien in Baumwanzen, Schmetterlings- und Blattwespenraupen, Käfern und Ohrwürmern, auch die Larven der Mohrenfliegen (Anthrax) sind Parasiten in anderen Insekten und Aricia pici von St. Domingo lebt als Larve unter der Haut des gestreiften Spechtes daselbst.

Glossina morsitans, die Tsetsefliege, etwas kleiner als die Hausfliege, hat einen für den Menschen ganz ungefährlichen, für die europäischen und asiatischen Hausthiere aber tödtlichen Stich. In den Gegenden Afrikas, wo sie herrscht, ist es unmöglich Vieh zu halten; vier solcher Fliegen können einen Ochsen tödten; nach einer anderen Angabe tödten zwölf ihrer Stiche ein starkes Pferd oder einen kräftigen Stier. In Sennaar wird diese Fliege Zahara genannt, die Gallas nennen sie Tsou oder Tsetse, und sie ist auch den Kameelen sehr verderblich, greift aber die hei-

miſchen Büffel und die Zebras nicht an. Nach Gerſtäcker iſt Glossina am nächſten unſerer gemeinen Stomoxys verwandt, welche auch ſticht. Ein Todfeind der Rinder, Kameele und Menſchen iſt am blauen Nil die Fliege Sirut, welche große Plage verurſacht, wie Baker berichtet. Nach ſeiner Abbildung iſt ſie eine Pangonia. Temporäre blutſaugende Zweiflügler, welche die warmblütigen Thiere und zum Theil auch den Menſchen anfallen, ſind außer den Moskiten, einem Collectivnamen, unter welchem ſehr verſchiedene Zweiflügler aus den Familien der Mücken und Schnacken zuſammengefaßt werden, die Bremen oder Tabaniden, von welchen namentlich die Regenbreme auch den Menſchen angreift, während die größeren Arten faſt nur die Thiere quälen. Auch die Chrysops und manche Pangonien fallen Menſchen und Thiere an. Von der Inſel Tupinambarana im Amazonenſtrom, nicht weit von der Einmündung des Madeira, ſagt Bates, nachdem er von der nächtlichen Plage der Moskitos geſprochen: „Bei Tage zapfte uns die Motúca, eine größere und noch viel ſchrecklichere Fliege, das Blut ab. Wir waren ſchon vorher manchen Tag von ihr gequält worden, hier aber ſchien ihre Hauptreſidenz zu ſein. Die Spezies iſt unter dem Namen Hadrus lepidotus von Perty beſchrieben worden, welcher den entomologiſchen Theil von Spix' und Martius' Reiſen bearbeitet hat. Sie gehört zur Familie der Tabaniden und iſt mit der Regenbreme verwandt. Die Motúça iſt bronceſchwarz, ihr Rüſſel iſt von einem Bündel kurzer und breiter Hornſtacheln gebildet. Ihr Stich macht keinen großen Schmerz, aber eine ſo große Oeffnung in das Fleiſch, daß das Blut in kleinen Strömen hervorrieſelt."

Unter den Hautflüglern gibt es zahlreiche Paraſiten, aber keine ſolchen, welche den Wirbelthieren oder dem Menſchen beſchwerlich fallen. Viele ſchmarotzende Hautflüglerlarven werden

durch Vertilgung anderer Insekten sehr nützlich und spielen in der Natur eine bedeutende Rolle, wobei sich besonders die Schlupfwespen, Ichneumoniden auszeichnen, deren Hauptangriffe gegen die Schmetterlingsraupen gerichtet sind, welche ohne sie sich unbezwingbar vermehren würden. Aber auch zahlreiche andere Insekten, sowie deren Eier und Larven, suchen die Ichneumoniden heim, wie z. B. Ichneumon ruspator den Pelzkäfer, Agriotypus armatus eine Art der Frühlingsfliegen; Pimpla ovivora und arachnitor legen ihre Eier in Spinnen. Es gibt sehr große und so kleine Schlupfwespen, daß der Inhalt eines einzigen Insekteneies für die ganze Zeit ihres Larvenlebens hinreicht. Die Schlupfwespenlarven stecken ihr Hinterleibsende, in welches bei ihnen die Hauptluftröhren münden, in eines der Luftlöcher des Wirthes. Es kommt vor, daß Ichneumonidenlarven, welche in Insektenleibern schmarotzen, von später eindringenden Larven (sogen. Inquilinen) anderer Arten der Schlupfwespen und Chalcidier verzehrt werden. Die Sichelwespe schmarotzt in der Küchenschabe und amerikanischen Schabe, Foenus in Nestern der Silbermundwespen. Auch die Larven der sehr kleinen Proctotrupidien und mancher Chalcidier sind Parasiten anderer Insekten, und unter den Gallwespen finden sich einige, welche nicht selbst Gallen erzeugen, sondern ihre Eier in die schon entwickelten Gallen anderer legen, und manche, welche dieselben auf Larven anderer Insekten absetzen, so namentlich gewisse Arten von Eucoila. Die Larven des Chalcidiers Monodontomerus nitidus greifen nicht die Larven, sondern die Puppen der Blumenbiene an und das zu den Goldwespen gehörende Hedychrum regium legt seine Eier in die Nester der Maurerbiene, die europäische Mutille legt sie in Hummelnester und ihre Larve verzehrt die Larven der Hummeln.

Außer den früher erwähnten Schmarotzerhummeln gibt es

noch eine ziemliche Menge bienenartiger Insekten, welche, weil sie unfähig sind, ihre Eier und Brut selbst zu versorgen, sie gleich dem Kukuk in die Nester anderer Bienenarten einschmuggeln, wo dann die ausgekommenen Larven die für die Larven der Wirthe bestimmte Nahrung verzehren und so deren Untergang herbeiführen. Es fehlt diesen parasitischen Apiarien nicht bloß die für das Sammeln des Blumenstaubes geeignete Gestalt der Hinterschienen, sondern auch jener Apparat, welcher sie befähigt, vom geschlürften Honigsaft der Brut darzureichen. — Die anomal gebildeten Fächerflügler, Strepsiptern, mit ihren stummelförmigen Vorder- und großen faltbaren Hinterflügeln und verkümmerten Kiefern, welche bald als eigene Ordnung aufgestellt, bald zu den Käfern oder Netzflüglern gerechnet wurden, schmarotzen als Larven und Puppen in Wespen, Sandwespen und Bienenarten, deren Leib davon aufgetrieben wird und die man stylopisirte nennt, weil eine der erst entdeckten Sippen dieser sonderbaren Geschöpfe den Namen Stylops führt. Die ungeflügelten Weibchen der Fächerflügler bleiben in ihrer Puppenhülle im Leibe des Wirthes stecken und begatten sich mit den herumflatternden Männchen; die jungen Larven gelangen mit dem Wirthe in dessen Nest und bohren sich hier in die Hautflüglerlarven ein und verwandeln sich mit diesen zugleich in Nymphe und vollkommenes Insekt. Auch im Hinterleibe von Ameisen auf Ceylon fand Nietner eine Art der Fächerflügler.

In der so ungemein zahlreichen Ordnung der Käfer sind Parasiten selten und finden sich nur in den beiden Familien der Ripiphoriden (den Mordellinen verwandt und von auffallendem Körperbau) und den Blasenkäfern oder Cantharidinen; Rhipidius schmarotzt in dem deutschen Kakerlak, Metoecus in Wespenlarven. Die Cantharidinen, zu welchen die sogen. spanische Fliege gehört, legen ihre Eier entweder an die Oeffnung der

Wohnungen gewiſſer Bienenarten oder in den Sand, wo dann die auskommenden Larven auf Blumen klettern und ſich an eine dieſe beſuchende Biene (eine Anthophora etc.) anklammern, um in ihr Neſt getragen zu werden. Dieſe Larven haben ſcharfe Kiefer, lange Beine und Springborſten. Sowie nun die Biene in eine mit Honig gefüllte Zelle ein Ei gelegt hat, gleitet die Larve herab und verzehrt das Ei, wechſelt dann ihre Haut und ganze Geſtalt, indem ſie zu einer fußloſen Made wird, und lebt nun vom Honig der Zelle. Statt nun wie gewöhnlich ſich in eine Nymphe oder Puppe umzubilden, verwandelt ſie ſich innerhalb ihrer Körperhaut in eine Puppe, und innerhalb dieſer Puppe tritt zum drittenmal eine weichhäutige Larve auf, die dann erſt in die wahre Puppe ſich umwandelt. Das iſt, was Fabre „Hypermetamorphoſe“ genannt hat. Nach Kirchner verzehren die Larven der ſpaniſchen Fliege die Engerlinge und er räth daher, einzelne Eſchen-, Hollunder- oder Fliederbäume (worauf dieſer Blaſenkäfer gerne lebt) in Baumpflanzungen zu vertheilen, die viel von Maikäfern zu leiden haben.

Es kommt ſehr ſelten vor, daß Thiere eines höheren Typus in Thieren eines niedrigeren ſchmarotzen, und dann ſtehen ſie ſelbſt auf einer niedrigeren Stufe ihres Typus. So lebt nach Keferſtein auf der äußeren Haut des Ringelwurmes Capitella rubicunda, an der nordfranzöſiſchen Küſte ein zu den Bryozoen, alſo Molluscoiden, gehöriger Schmarotzer und auf den Karolinen fanden Kittlitz und Mertens zwei in der Körperbildung den Blennioiden gleichende Fiſcharten, die als Schmarotzer im modifizirten Waſſer der Bauchhöhle zweier ſehr großen Stachelhäuter leben. Sie ſtarben ſtets im gewöhnlichen Seewaſſer. Der Körper dieſer Fiſche war gallertartig, ſie glichen mehr Enthelminthen als Fiſchen, das weichknorplige Skelet war im durchſichtigen Körper in allen Theilen zu ſehen. Augen rudimentär, Floßen-

ſtrahlen erkennbar, aber undeutlich, Haut ſchuppenlos, durchſichtig, farblos, aber bräunlich und ſchwärzlich punktirt und marmorirt. Der größere 4—5 Zoll lange lebte immer nur in einer großen 2—3 Fuß langen Holothurie, der kleinere ſehr ähnliche in einem Thiere, „das den Seeſternen, Seeigeln und Holothurien gleichmäßig verwandt, ein neues Genus bildet".

Die Paraſiten ſind theilweiſe beſtimmt, die ſelbſtändigen Organismen in Schranken zu halten, ihrer Fülle und Ausbreitung entgegen zu treten und inſofern dienen ſie dem gleichen Zweck, wie viele ſelbſtändige Organismen, welche durch ihre größere Energie und Kraft ſchwächere Geſchöpfe unterdrücken und vernichten. Was aber dieſe durch offene Gewalt und raſch vollbringen, das erreichen die Schmarotzer in perfider und ſchleichender Weiſe; die Raubthiere tödten ſchnell, die Schmarotzer erſt nach längerem Siechthum. Beide produziren nichts für andere Organismen Förderliches, beide nehmen nur und geben nicht, während die ſelbſtändigen Geſchöpfe wechſelnd einander fördern und hemmen, einander geben und von einander nehmen. In der Natur wie in der menſchlichen Geſellſchaft überwiegen aber die ſchaffenden und erhaltenden Kräfte weit die zerſtörenden, ſo daß dieſes Syſtem der Natur, welches keineswegs ein ideales und harmoniſch vollendetes, ſondern ein aus Gegenſätzen zuſammengeſetztes iſt, für das Harvey's Ausſpruch: natura semper perfecta et sibi consona, nur in beſchränktem Sinne Geltung hat, doch in ſeinem Beſtande und relativen Werthe erhalten wird, obſchon in ihm neben den ſchaffenden und bejahenden auch verneinende und zerſtörende Factoren aufgenommen ſind. Denn in der materiellen Welt waltet ein fortwährender Kampf aller Prinzipien und Mächte gegen einander, keine Exiſtenz iſt garantirt und niedrige Weſen vermögen unter gegebenen Umſtänden leicht höhere zu vernichten. Zahlreiche Inſtinkte und Vorkehrungen

im Thierreiche gewähren theilweiſen Schutz gegen die Angriffe der Paraſiten, die ihrerſeits wieder in Schranken gehalten werden durch Paraſiten der Paraſiten, wirkſamer noch durch die großen Veränderungen in der Natur, welche den einen oft maſſenhaft den Untergang bringen, während ſie andere fördern. Dem Menſchen iſt die Intelligenz gegeben, welche ihn die bedrohlichen Mächte erkennen läßt und ihn befähigt, Mittel zu ihrer Bekämpfung zu erfinden. Eine abſolute Garantie des Schutzes vor den Paraſiten beſteht aber für kein Weſen, weder durch die Natureinrichtungen, noch durch die Fortſchritte der Intelligenz. Von den allerroheſten Anfängen der Cultur an hat die Herrſchaft des Menſchen über die organiſche Schöpfung, namentlich über die Thierwelt immer zugenommen, manche Arten ſind ausgerottet worden und anderen ſteht das gleiche Schickſal bevor. Mit immer gefährlicheren Waffen bekämpft der Menſch die Thiere und auch die größten und ſtärkſten unterliegen denſelben. Nur die kleinen Schmarotzer, welche ſich zum Theil dem unbewaffneten Auge entziehen, trotzen ſeinen Waffen und auch ſeiner Wiſſenſchaft und werden von ihm nie ganz bezwungen werden.

(754)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsſtr. 24.

Ueber die älteſten Formen

des

organiſchen Lebens auf der Erde.

Von

Dr. Ferd. Roemer,
Geh. Bergrath und Profeſſor zu Breslau.

Berlin, 1869.
C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Aus der in ihrer Vollständigkeit mehrere Meilen dicken Reihenfolge von Gesteinsschichten, welche sich als Sedimente oder Niederschläge aus dem Wasser im Laufe der ungeheueren für die allmähliche Ausbildung des Erdkörpers erforderlichen Zeiträume nach einander gebildet haben, sind in den letzten Jahren besonders die obersten und jüngsten, die Ablagerungen des sogenannten Diluviums und Alluviums, zum Gegenstande besonderer Aufmerksamkeit und eingehendster Nachforschung in Betreff ihrer Aufeinanderfolge im Einzelnen, sowie in Betreff der Einschlüsse von fossilen Organismen, welche sie enthalten, gemacht worden. Die Entdeckung, daß in gewissen dem Diluvium zugerechneten Ablagerungen menschliche Knochen und von Menschenhand gearbeitete Feuerstein-Geräthe zusammen mit Knochen von gegenwärtig ausgestorbenen Thieren, wie dem Mammuth (Elephas primigenius) und dem Urstier (Bos primigenius), vorkommen, macht die ersten menschlichen Bewohner des mittleren Europas zu Zeitgenossen dieser erloschenen Thierformen und verlegt damit das erste Auftreten des Menschen auf der Erde in eine unendlich viel weiter zurückliegende Zeitepoche, als Tradition und wissenschaftliche Forschung bisher fast übereinstimmend annahmen. Da gleichzeitig mit dieser Entdeckung die scharfsinnigen und anregenden, wenn auch noch nicht zu allgemein anerkannten sicheren

Ergebniſſen durchgeführten Unterſuchungen Darwin's über die allmähliche Umwandlung der Thier- und Pflanzen-Arten bekannt wurden, ſo erweiterte ſich die Frage nach dem erſten Auftreten des Menſchen auf der Erde zu einer Betrachtung über den Urſprung des Menſchen überhaupt, deren tief greifende Bedeutung in weiten Kreiſen der Gebildeten lebhaft empfunden wird.

Nicht minder, als in ſolcher Weiſe die oberſten und jüngſten Glieder in der mächtigen Reihe der Sedimentgeſteine ein beſonderes Intereſſe darbieten, nehmen nun anderer Seits die tiefſten und älteſten Glieder dieſer Reihenfolge die nähere Beachtung in Anſpruch. Denn dieſe Schichten enthalten die Ueberreſte der älteſten Thier- und Pflanzenſchöpfung, welche die Erde belebte und aus welcher ſich die zahlreichen in den jüngeren Geſteinen begrabenen Schöpfungen in niemals unterbrochener organiſcher Verknüpfung bis zu der gegenwärtig lebenden entwickelten. Nachdem in den letzten Jahrzehnten aus den verſchiedenſten Gegenden der Erde dieſe älteſten Thier- und Pflanzenreſte bekannt geworden ſind, ſo iſt es gegenwärtig ſchon möglich, ein in den großen Zügen richtiges, wenn auch im Einzelnen noch unvollſtändiges Bild von den älteſten Formen des organiſchen Lebens auf der Erde zu geben. In dem Nachſtehenden ſoll der Verſuch gemacht werden, wenn nicht ein ſolches Bild, doch eine ohne paläontologiſche Kenntniſſe verſtändliche Skizze zu entwerfen.

Unter dem älteren Steinkohlengebirge d. i. dem die Hauptmaſſe foſſiler Kohle einſchließenden mächtigen Schichten-Syſteme iſt in Deutſchland und in anderen Ländern eine noch ungleich ſtärkere Reihenfolge von thonigen, ſandigen und kalkigen Geſteinen abgelagert. Die älteren deutſchen Geologen faßten dieſe Geſteine unter der Benennung der Grauwacken- oder Uebergangs-Formation zuſammen. Aber obgleich man wußte, daß die ganze Reihe dieſer Geſteine eine Dicke von vielen tauſend Fuß

beſitzt, ſo gelang es doch nicht, einzelne durch konſtante Merkmale bezeichnete und in beſtimmter Ordnung übereinander folgende Unterabtheilungen oder Glieder, wie dergleichen in den jüngeren Formationen, z. B. der Trias- und Jura-Formation längſt unterſchieden waren, in dieſem ſogenannten Uebergangsgebirge nachzuweiſen. Die meiſtens ſehr geſtörten und verwickelten Lagerungsverhältniſſe dieſer Schichten, die im mittleren Europa nirgendwo mehr in der horizontalen Lage, in welcher ſie urſprünglich abgelagert wurden, ſich befinden, ſondern durch ſpätere Hebungen aufgerichtet, mannichfach gebogen und durch einander geworfen ſind, wie auch der anſcheinende Mangel von Verſteinerungen oder organiſchen Einſchlüſſen, welche als Merkmale für die Erkennung beſtimmter Schichten zu benutzen wären, ſchienen ſich als unüberwindliche Hinderniſſe der Aufklärung der urſprünglichen regelmäßigen Aufeinanderfolge dieſer Geſteine, wie auch der Erkennung natürlicher Abtheilungen oder Gruppen für alle Zeit entgegenzuſtellen. Der mit großen kombinatoriſchen Scharfblick ausgeſtattete engliſche Gebirgsforſcher Murchiſon wußte dieſe Schwierigkeiten zu überwinden. Durch ein ſorgfältiges Studium des über einen großen Theil des weſtlichen Englands verbreiteten aus Thonſchiefern, Sandſteinen und Kalkſteinen beſtehenden Schichten-Syſtems gelangte er zu der Ueberzeugung, daß dieſe mächtige Schichtenreihe ſich durch die Geſammtheit ſeiner organiſchen Einſchlüſſe von der jüngeren Steinkohlen-Formation beſtimmt unterſcheide und in eine Anzahl von Abtheilungen oder Stockwerke zerfalle, welche überall in derſelben Aufeinanderfolge ſich wiederfinden und von denen eine jede durch eigenthümlich foſſile Thierreſte bezeichnet iſt. Er legte die Ergebniſſe ſeiner Unterſuchungen in dem 1839 erſchienenen großen Werke „The Silurian System“ nieder. Die Benennung wurde von den alten Siluren entlehnt, einem Volksſtamme, der zur Zeit der Eroberung Britanniens durch die

Römer denjenigen Landſtrich des weſtlichen Englands bewohnte, über welchen ſich die von Murchiſon unterſuchten Schichten verbreiten. Inzwiſchen waren aus gewiſſen kalkigen und ſchiefrigen Geſteinen der Grafſchaft Devonſhire Verſteinerungen bekannt geworden, deren organiſcher Geſammt-Charakter zwiſchen demjenigen der Siluriſchen Schichtenreihe und demjenigen des Steinkohlen-Gebirges in der Mitte zu ſtehen ſchien. Aus dieſem Verhalten ſchloſſen Murchiſon und Sedgwick auf eine mittlere Altersſtellung dieſer Schichten. Sie faßten dieſelben als eine dritte zwiſchen dem Siluriſchen Syſteme und dem Kohlengebirge ſtehende Hauptabtheilung des älteren Gebirges unter der Benennung des Devoniſchen Syſtems zuſammen. Wenige Jahre ſpäter lehrte eine vergleichende Betrachtung, daß eine andere Reihe von Geſteinen, welche an vielen Stellen in Deutſchland dem Steinkohlengebirge aufruhend gekannt iſt, und deren Hauptglieder, wie ſie namentlich in Thüringen und im Mansfeldſchen entwickelt ſind, ſeit alter Zeit als Rothliegendes, Kupferſchiefer und Zechſtein durch den deutſchen Bergmann bezeichnet werden, in ihrem paläontologiſchen Charakter dem ihr im Alter vorangehenden Steinkohlengebirge enger verbunden iſt, als der über ihr folgenden und alſo jüngeren Trias-Formation, der ſie ſich durch die mineralogiſche Beſchaffenheit ihrer Geſteine und der Lagerungsverhältniſſe anſchließt. Indem man daher auch dieſe Schichtenreihe, welche nach der vorzugsweiſe ausgedehnten und mächtigen Entwickelung im Ruſſiſchen Gouvernement Perm das Permiſche Syſtem genannt wird, ebenfalls dem älteren Gebirge oder der paläozoiſchen Formation zurechnete, erhielt man für dieſe im Ganzen vier Haupt-Abtheilungen, nämlich das Siluriſche Syſtem, das Devoniſche Syſtem, das Steinkohlengebirge und das Permiſche Syſtem.

Zahlreiche Ueberreſte von Thieren und Pflanzen ſind durch dieſe Abtheilungen der paläozoiſchen Formation verbreitet. Durch-

gängig entfernen sich dieselben in ihrem äußeren Ansehen und in ihrem inneren Bau weiter von den Organismen der gegenwärtigen Schöpfung als die fossilen Reste der jüngeren Perioden. In den Gesteinen der letzteren, wie z. B. derjenigen der Kreide- und Tertiär-Zeit, sind die eingeschlossenen Thierformen wohl der Art nach durchgängig von solchen der Jetztwelt verschieden und auch der Gattung (genus) nach sind ihnen zahlreiche Formen eigenthümlich, welche man vergeblich in den Meeren der Jetztwelt sucht. Aber dennoch erkennt man bei der Mehrzahl der Arten leicht unter den lebenden mehr oder weniger nahe Verwandte, und selbst für die eigenthümlichen Gattungen findet man gewöhnlich leicht die Familie auf, in welche sie gehören. Anders ist es mit den Einschlüssen der paläozoischen Schichten. Hier sieht man sich in eine ganz fremde Welt versetzt. Bei vielen der Thier- und Pflanzenformen erkennt man auf den ersten Blick nicht einmal die Familie oder Ordnung, in welche sie unter den lebenden einzuordnen sind, und erst bei mühsamer Forschung und Vergleichung gelingt es, die entfernte Verwandtschaft zu ermitteln, in welcher sie zu Formen der Jetztwelt stehen. Der Art (species) nach sind sie ohne Ausnahme von den jetzt lebenden Thieren und Pflanzen verschieden. Faßt man die Gesammtheit der aus den Schichten der paläozoischen Formation bisher bekannt gewordenen fossilen Organismen ins Auge, so treten im Vergleich mit der lebenden Schöpfung sogleich einige ganz auffallende allgemeinere Unterschiede hervor. Von den vier großen Abtheilungen der Wirbelthiere, welche in der Gegenwart über alle Theile der Erde verbreitet sind, fehlen die Säugethiere und Vögel durchaus. Die Reptilien oder Amphibien weisen einige sparsame Formen auf und nur die Fische sind in größerer Zahl der Arten und Formen vertreten. Die Flora der paläozoischen Zeit wird fast ausschließlich durch cryptogamische Pflanzen ge-

bildet. Seetange, Farrenkräuter, Bärlappartige Pflanzen (Lycopodiaceen) und Schachtelhalme (Equisetaceen) sind die vorherrschenden Pflanzenformen. Dagegen fehlen die Dicotyledonen noch ganz, d. i. alle die Pflanzenformen, welche den Hauptbestandtheil unserer gegenwärtigen Flora ausmachen, alle Laubholzbäume und die meisten Formen der krautartigen Pflanzen. In der Flora des Steinkohlengebirges ist dieser höchst eigenthümliche Charakter der paläozoischen Pflanzenwelt am deutlichsten ausgeprägt. In den die Kohlenflötze zunächst einschließenden Schieferthonen und Sandsteinen sind uns die Pflanzen dieser vorherrschend cryptogamischen Flora zum Theil vortrefflich erhalten. Die Kohlenflötze selbst sind Anhäufungen solcher Pflanzen, welche in feuchten, dem Meere benachbarten Niederungen nach Art der Pflanzen in unseren Torfmooren wuchsen, nach dem Absterben sich über einander ablagerten und nachher durch Druck und langsame chemische Zersetzung sich allmählich in die homogene steinartige Masse verwandelten, welche wir Steinkohle nennen.

Ist nun schon die Thier- und Pflanzenwelt der paläozoischen Formation überhaupt von derjenigen der Jetztwelt weit abweichend, so ist dieses bei den Organismen der ältesten Abtheilung der Formation, der Silurischen in noch höherem Maaße der Fall. Wir werden diese fossile Flora und Fauna der Silurischen Schichten, soweit es ohne die Voraussetzung specieller zoologischer und botanischer Kenntnisse möglich ist, etwas näher zu betrachten haben.

Was zunächst die Pflanzen betrifft, so sind Reste derselben im Ganzen nur sparsam in den Silurischen Schichten verbreitet und meistens auch unvollkommen erhalten. Es sind Fucoiden oder Seetange. Alle Nachforschungen nach Steinkohlenflötzen in den Silurischen Schichten sind bisher erfolglos gewesen. Das Wachsthum der Seetange ist nicht von der Art, um solche un-

geheuere und gleichartige Anhäufungen vegetabiliſchen Stoffs zu erzeugen, wie ſie durch Landpflanzen hervorgebracht werden, die in feuchten Niederungen wachſend und abſterbend ſich nach Art der Pflanzen in unſeren Torfmooren durch lange Zeiträume übereinander ablagern. Das entſchiedene Fehlen von Landpflanzen in den Siluriſchen Schichten ſteht im Einklange mit der völligen Abweſenheit von Landthieren. Beides läßt mit Sicherheit ſchließen, daß feſtes Land noch gar nicht oder doch in ungleich geringerer Ausdehnung, als bei der gegenwärtigen Vertheilung von Waſſer und Land auf der Erde vorhanden war. Da die den Erdkörper umgebende Waſſermenge zu allen Zeiten dieſelbe geweſen ſein muß wie heute, ſo begründet jene Annahme den weiteren Schluß, daß die durchſchnittliche Tiefe des Meeres damals eine geringere war, als gegenwärtig, wo ſo bedeutende Theile der Erdoberfläche über dem Meeresſpiegel liegen und zum Theil zu großen Höhen über denſelben ſich erheben. In der That deuten auch verſchiedene Verhältniſſe der Siluriſchen Fauna und im beſonderen die weite Verbreitung der Siluriſchen Korallenbänke auf eine geringe Meerestiefe. Da noch kein Feſtland von größerer Ausdehnung vorhanden war, ſo kann auch die Abweſenheit von Süßwaſſerbildungen in der Reihe der Siluriſchen Ablagerungen, wie ſie untergeordnet und lokal in allen jüngeren Formationen vorkommen, nicht befremden. Denn jedes Süßwaſſerbecken, aus welchem ſich Niederſchläge mit Reſten von Süßwaſſerthieren bilden könnten, ſetzt natürlich eine Umgebung von Feſtland, die es von dem Ocean abſcheidet, voraus. Schon das Steinkohlengebirge iſt zum Theil eine Süßwaſſer-Bildung und ſchließt Schalen von Süßwaſſer-Muſcheln ein. Aus Siluriſchen Geſteinen ſind bisher ebenſowenig die Reſte von Süßwaſſer-Thieren, wie ſolche von Landthieren bekannt geworden.

Die Vertretung der Wirbelthiere ist in den Silurischen Schichten noch unbedeutender, als in den paläozoischen Schichten überhaupt. Sie beschränkt sich auf vereinzelt vorkommende unvollkommen erhaltene Reste von Fischen aus der Abtheilung der Placoiden oder Knorpelfische und auch nur aus den obersten und jüngsten Silurischen Ablagerungen kennt man diese Reste. Namentlich in den obersten Silurischen Schichten des westlichen Englands und im besondern der Umgebung von Ludlow sind solche Reste beobachtet. Es sind kleine kaum zolllange Flossenstacheln und Knochenschilder der eigenthümlichen Gattung Onchus. Von Reptilien, Vögeln und Säugethieren hat sich bisher in Silurischen Schichten keine Spur gefunden. Freilich könnte man hier wie in ähnlichen Fällen, in denen das Vorkommen einer Ordnung von Thieren in bestimmten Gesteinsschichten geleugnet wird, die Frage aufwerfen: Ist denn das Fehlen dieser Thiere wirklich sicher, weil man bisher keine Reste derselben gefunden hat? Können sie sich nicht zufällig der Beobachtung entzogen haben, da man doch den paläontologischen Inhalt der Gesteinsschichten nur an verhältnißmäßig wenigen Aufschlußpunkten und keineswegs vollständig kennt? In der That sind manche Thier-Formen, welche man früher nur in jüngeren Schichten kannte, seitdem auch in tiefern und älteren Ablagerungen aufgefunden worden. Allein in dem vorliegenden Falle ist eine solche spätere Auffindung sehr unwahrscheinlich, da die Säugethiere und Vögel auch in den zunächst jüngeren Abtheilungen des geschichteten Gebirges bis zur Jura-Formation hin fehlen und Reptilien wohl noch in einigen wenigen, seltenen und unansehnlichen kleinen Arten aus den beiden jüngeren Gruppen der paläozoischen Formation, dem Steinkohlengebirge und den Permischen Ablagerungen gekannt sind, dagegen auch in der ganzen Reihenfolge der Devonischen Schichten bisher an keinem Punkte haben nachgewiesen werden können.

Nicht minder abweichend, als die Vertretung der Wirbelthiere ist im Vergleich mit der lebenden Schöpfung diejenige der Gliederthiere (animalia articulata) in der Silurischen Fauna. Von den vier Ordnungen derselben, den Anneliden oder Ringelwürmern, den Arachniden oder spinnenartigen Thieren, den Insekten und den Crustaceen oder krebsartigen Thieren hat nur die letzte eine größere Bedeutung. Die Vertretung der Anneliden beschränkt sich auf gewisse unter den generischen Benennungen Nereites, Nemertites und Myrianites beschriebene wurmförmige Abdrücke, deren wirkliche Zugehörigkeit zu den Ringelwürmern keineswegs sicher ist. Die Insekten und Arachniden fehlen ganz. Das ist im Einklange mit der Abwesenheit von Landthieren überhaupt. Aus beiden Ordnungen finden sich die ältesten Vertreter erst in den die Kohlenflötze einschließenden Schieferthonen des Steinkohlengebirges. Insekten, und namentlich solche aus der Familie der Schaben (Blattidae) kennt man aus verschiedenen Kohlenbecken und namentlich denjenigen von Saarbrücken und von Wettin und Löbejün bei Halle a. d. S. Eine deutliche Spinne ist erst in den letzten Jahren aus dem Steinkohlengebirge Oberschlesiens beschrieben worden. Die Art wie die allein in größerer Häufigkeit vorhandenen Crustaceen vertreten sind, ist auch sehr eigenthümlich. Die Decapoden, die typischen Formen der Krebse, welche man vorzugsweise als solche bezeichnet, fehlen durchaus, die Langschwänzer oder Macruren, deren bekannteste Typen der gewöhnliche Flußkrebs und der Hummer sind, ebenso wie die Kurzschwänzer oder Brachyuren, zu denen der gewöhnliche Taschenkrebs der Nordsee gehört. Auch die übrigen Abtheilungen der jetzt lebenden Crustaceen sind kaum oder gar nicht vertreten. Dagegen ist eine eigenthümliche in der Gegenwart völlig erloschene Familie von krebsartigen Thieren in einer solchen Mannichfaltigkeit von Formen und in einer sol-

ſolchen Fülle von Individuen entwickelt, daß dadurch für das Fehlen der anderen Abtheilungen der Cruſtaceen, ſowie für dasjenige der Inſekten und Arachniden gewiſſermaßen Erſatz geboten iſt. Das ſind die nach der mehr oder minder deutlich ausgeſprochenen Dreilappigkeit des Körpers benannten Trilobiten. Nur das hornig kalkige Rückenſchild dieſer Thiere hat ſich erhalten. Zwei über demſelben verlaufende mehr oder minder tiefe Längsfurchen trennen einen mittleren Theil von den beiden Seitentheilen und bewirken ſo das dreilappige Anſehen des Körpers, welches die Benennung veranlaßt hat. Im Uebrigen zeigt ſich dieſes Schild aus drei Haupttheilen zuſammengeſetzt, dem Kopfſchilde, dem Rumpf und dem Schwanzſchilde. Das gewöhnlich halbkreisförmige Kopfſchild trägt zwei ſymmetriſch geſtellte vorragende Augen, welche meiſtens nach Art der Inſekten-Augen aus zahlreichen Facetten zuſammengeſetzt ſind. Der Rumpf iſt nicht wie das Kopfſchild ein einziges Stück, ſondern beſteht aus mehreren auf einander folgenden und gegen einander beweglichen gleichartigen Gliedern oder Segmenten. Die Verſchiebbarkeit dieſer Rumpf-Segmente macht eine Krümmung und Einrollung des Körpers, wie wir ſie bei den Kelleraſſeln beobachten, möglich. Die Zahl der Rumpf-Segmente iſt bei den verſchiedenen Gattungen ſehr verſchieden und ſchwankt überhaupt zwiſchen 2 und 29. Das Schwanzſchild iſt dagegen wieder ein einziges ungetheiltes Stück von gewöhnlich halbkreisförmiger Geſtalt. Die gewöhnliche Größe des ganzen Körpers beträgt gewöhnlich nicht mehr als 1 bis 2 Zoll. Es giebt aber auch Arten, welche über einen Fuß in der Länge meſſen, wie namentlich ſolche der Gattungen Paradoxides und Asaphus. Andererſeits kommen ſehr kleine Formen vor, welche kaum Erbſengröße erreichen, wie namentlich Arten der Gattung Agnostus. Die Zahl der überhaupt bekannten Arten iſt ſehr groß. Man kennt mehrere hundert ver-

ſchiedene Arten aus den Siluriſchen Schichten Böhmens und eine ebenſo große Zahl von durchgängig verſchiedenen Arten iſt aus den Skandinaviſchen Ländern bekannt. Meiſtens treten die Arten geſellig in großer Zahl der Individuen auf und gewiſſe Siluriſche Schichten ſind ganz mit Trilobiten erfüllt. Die Anſichten über die zoologiſche Stellung dieſer merkwürdigen Thiere haben ſich ſehr allmählich entwickelt. Schon verhältnißmäßig früh hat ſich jedoch die Ueberzeugung von ihrer Zugehörigkeit zu den Gliederthieren feſtgeſtellt. Bei der deutlichen Gliederung des Körpers und dem Vorhandenſein ſymmetriſch geſtellter zuſammengeſetzter Augen konnte man ſich dieſer Ueberzeugung auch nicht wohl entziehen. Innerhalb der Klaſſe der Gliederthiere ſind es aber offenbar die Cruſtaceen, zwiſchen welche ſie ſich am paſſendſten einreihen laſſen. Schwieriger iſt die Frage, in welche Abtheilung der Cruſtaceen ſie gehören. Bei einer Vergleichung mit den verſchiedenen Formen der lebenden krebsartigen Thiere erkennt man bald, daß ſie mit keiner derſelben ganz übereinſtimmen. Man gelangt zu der Ueberzeugung, daß die Trilobiten eine in der Jetztwelt völlig erloſchene Abtheilung der Cruſtaceen darſtellen. Eine gewiſſe Verwandtſchaft beſteht allein mit den Phyllopoden, deren bedeutendſter Vertreter der Apus cancriformis iſt, ein im Frühjahre in Waſſertümpeln zuweilen in großer Häufigkeit erſcheinendes mehr als 1 Zoll langes Thier. Die doppelten großen Augen, das Fehlen der Fühler und die weiche häutige Beſchaffenheit der Füße begründen vorzugsweiſe dieſe Verwandtſchaft. Daß die Füße der Trilobiten weich waren und einer feſten Schalenbedeckung entbehrten, ergiebt ſich mit Sicherheit aus dem Umſtande, daß ſich niemals auch nur eine Spur der Füße erhalten gefunden hat. Daß übrigens die Trilobiten mit keiner der lebenden Cruſtaceen-Formen ganz zu verbinden ſind, wird ſchon durch ihre geologiſche Verbreitung beſtimmt

angedeutet. In den Silurischen Schichten haben sie das Maximum ihrer Entwickelung mit vielen hundert, in mehr als sechzig Geschlechter vertheilten Arten. In den Devonischen Gesteinen sind sie schon sehr viel weniger häufig, indem kaum mehr als dreißig Arten aus den Devonischen Schichten aller Länder bekannt sind. Das Steinkohlengebirge endlich weiset nur ein Paar kleine und unansehnliche Formen, die zu zwei nahe verwandten Geschlechtern gehören, auf. Der Permischen oder Zechstein-Gruppe sind sie schon völlig fremd und noch weniger ist in den Ablagerungen der jüngeren Formationen jemals eine Spur derselben beobachtet worden. Man kennt nun aber kein Beispiel in der geologischen Verbreitung organischer Körper, daß eine Familie von Thieren oder Pflanzen, welche nach einer längeren oder kürzeren Lebensdauer in einer bestimmten Formation erlischt in den Gesteinen einer jüngeren Periode oder in der Jetztwelt wieder aufträte. Vielmehr ist das regelmäßige Verhalten durchaus dasjenige, daß eine Familie von Thieren oder Pflanzen zuerst mit einer beschränkten Anzahl von Arten in einer bestimmten Formation erscheint, dann in den nächstjüngeren Bildungen mit einer großen Zahl von Arten den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreicht und endlich in einer noch jüngeren Formation, nachdem die Zahl der Arten sich allmählich vermindert hat, gänzlich verschwindet. So finden sich z. B. die ältesten Reste der Enaliosaurier, d. i. der meerbewohnenden Saurier mit flossenähnlichen Vorderfüßen, deren bekannteste Vertreter die Gattungen Ichthyosaurus und Plesiosaurus sind, in der Trias-Formation, dann in den Ablagerungen der Jura-Formation erreicht die Familie den Höhepunkt ihrer Entwickelung, um endlich mit dem Ende der Kreide-Periode, nachdem bereits die Zahl der Arten und Individuen sich allmählich bedeutend vermindert hat, so vollständig zu erlöschen, daß in der ganzen Aufeinanderfolge der tertiären

Ablagerungen auch nicht eine Spur derſelben bisher gefunden wurde und noch viel weniger in den Meeren der Jetztwelt irgend ein dazu gehöriges Thier gekannt iſt.

Obgleich nun die Trilobiten einen wichtigen Beſtandtheil der Siluriſchen Fauna bilden, ſo ſind ſie doch im Allgemeinen nicht die vorherrſchenden organiſchen Formen der Siluriſchen Fauna. Dieſes ſind vielmehr die Reſte von Mollusken oder Schalthieren und von Korallen oder Anthozoen. Das iſt freilich in Uebereinſtimmung mit dem paläontologiſchen Verhalten aller anderen Formationen und erklärt ſich zum Theil aus dem Umſtande, daß Schalthiere in den feſten kalkigen Schalen und Korallen in den ſteinartigen Stöcken Körpertheile beſitzen, welche für die Erhaltung im foſſilen Zuſtande vorzugsweiſe geeignet ſind, während Thiere von ganz weichem fleiſchigem oder gallertartigem Körper, wie z. B. die Quallen oder Meduſen, natürlich ſich nicht erhalten konnten und nur ganz ausnahmsweiſe, wie z. B. einzelne Meduſen in den juraſſiſchen Kalkſchiefern von Solenhofen in Baiern, undeutliche Abdrücke ihres Körpers in dem Geſtein zurückgelaſſen haben. Die Vertretung der Mollusken in den Siluriſchen Schichten iſt übrigens eine ganz eigenthümliche und von derjenigen in der Jetztwelt auffallend abweichende. Geht man an dem Geſtade eines unſerer heutigen Meere und ſammelt die Schalthiergehäuſe, welche das Meer ausgeworfen hat, ſo gehören dieſe durchaus vorherrſchend nur zwei verſchiedenen Formen an. Es ſind nämlich theils einſchalige in koniſcher Spirale aufgerollte Schneckengehäuſe, theils aus zwei gleichen klappenartigen Stücken beſtehende Muſcheln. Die Ordnung der Mollusken, denen die erſteren angehören, ſind die Gaſtropoden oder Bauchfüßler, ſo genannt, weil das Thier auf fleiſchiger, der Unterſeite des Rumpfes angefügter Sohle kriecht, wie die ebenfalls dahin gehörenden

Schnecken unſerer Gärten. Die Thiere, von denen die zweiklappigen Muſcheln herrühren, werden von den Zoologen in der Ordnung der Lamellibranchiaten oder Blattkiemer zuſammengefaßt, da die Athmungsorgane in dünnen blattförmigen Lappen beſtehen. Die Auſtern, wie die in unſeren Flüſſen und Landſeen lebenden Malermuſcheln gehören auch in dieſe Abtheilung.

Durchaus verſchieden war die Vertretung der Mollusken in den Meeren der Siluriſchen Epoche. Die Gaſtropoden oder Schnecken und die Lamellibranchiaten oder Muſcheln fehlten nicht ganz, aber waren nach Zahl der Arten und Gattungen durchaus zwei anderen Ordnungen, den Cephalopoden und Brachiopoden, untergeordnet. Die nach der Stellung von armartigen auch der Bewegung dienenden Greiforganen am Kopfe benannten Cephalopoden oder Kopffüßler, die durch ihre ganze Organiſation als die höchſt ſtehende Ordnung der Mollusken bezeichnet ſind und ſich durch gewiſſe Merkmale ſogar ſchon den Wirbelthieren nähern, begreifen die beiden großen Sectionen des Sepienartigen oder nackten und der gekammerten oder Nautilusartigen Cephalopoden. Die erſteren, deren Typus der Tintenfiſch (Sepia officinalis) der europäiſchen Meere iſt, beſitzen kein das Thier von außen bedeckendes und einſchließendes Gehäuſe, ſondern höchſtens ein einfaches kalkiges oder horniges in der Dicke des Mantels ſteckendes Schalſtück, das bei den Tintenfiſchen der Sepienknochen heißt. Bei den anderen, deren Typus der im Indiſchen Oceane lebende Nautilus pompilius, „das Schiffsboot" der Conchylien-Sammler iſt, umſchließt ein im Inneren durch Querſcheidewände in Kammern getheiltes und von einem Nervenſtrange (Sipho) durchzogenes ſymmetriſch ſpirales Gehäuſe die Weichtheile des Thieres. Von dieſen beiden Abtheilungen der Cephalopoden herrſchen in der Jetztwelt die nackten oder Sepienartigen

durchaus vor. In zahlreichen Gattungen und in hunderten von Arten ſind ſie über alle Meere verbreitet. Die gekammerten Cephalopoden dagegen ſind allein durch ein paar auf eine gewiſſe Gegend des Indiſchen Oceans beſchränkte Arten der Gattung Nautilus vertreten. Ganz entgegengeſetzt war das Verhalten der beiden Abtheilungen in der Siluriſchen Epoche. Die nackten Cephalopoden oder Sepien fehlten noch ganz. Keine Spur eines ſolchen kalkigen oder hornigen Schalſtücks, wie ſie die meiſten lebenden Gattungen beſitzen, iſt jemals in Siluriſchen Geſteinen beobachtet. Dagegen waren die gekammerten Cephalopoden in zahlreichen Gattungen und in Hunderten von Arten vertreten. Vor allen iſt die Gattung Orthoceras wichtig, deren Gehäuſe eine gerade geſtreckte, im Inneren durch Querſcheidewände getheilte ſtabförmige Röhre darſtellt. Aus dem nur wenige Meilen langen Silur-Becken in der Umgebung von Prag ſind durch Barrande über 400 verſchiedene Orthoceren beſchrieben worden und gewiſſe in Schweden und Rußland weit verbreitete Siluriſche Kalkſteinſchichten ſind mit den zum Theil mehrere Fuß langen Gehäuſen von einigen Arten der Gattung in ſolcher Häufigkeit erfüllt, daß man ſie nach denſelben als Orthoceren-Kalk bezeichnet.

Die Brachiopoden oder Terebratel-ähnlichen Mollusken ſind aus dem gewöhnlichen Leben nicht bekannt. Man findet ihre Schalen nicht, wie diejenigen der Lamellibranchiaten oder eigentlichen Muſcheln am Meeresufer, denn die wenigen, auch meiſtens kleinen und unanſehnlichen Arten der Jetztwelt leben in bedeutender Tiefe, bis zu welchen die durch Stürme hervorgerufene Wellenbewegung des Meeres nicht reicht. Die Korallenfiſcher des Mittelmeeres ziehen zuweilen feſtſitzend an den rothen Korallen eine Art der typiſchen Gattung Terebratula (T. vitrea) hervor. Das iſt eine zollgroße kugelig aufgeblähte

Muſchel von weißer durchſcheinender Schalſubſtanz. Die beiden Klappen der Schale ſind von ungleicher Größe. Die größere Klappe überragt die andere mit einem übergekrümmten ſchnabelartigen Fortſatze; dieſer iſt an der Spitze durchbohrt und dient für den Durchtritt eines faſerigen, hornigen Bandes, mit welchem ſich das Thier an fremde Körper befeſtigt. Vergleicht man nun dieſe Schale mit der Schale eines Conchyls aus der Ordnung der Lamellibranchiaten oder eigentlichen Muſcheln, z. B. mit einer Herzmuſchel (Cardium) oder einer Venus-Muſchel (Venus), ſo erkennt man bald, obgleich beide gleichklappig, doch ſehr beſtimmte Unterſchiede. Beide ſind ſymmetriſch und eine Ebene trennt ſie in zwei gleiche Hälften. Aber bei der Herzmuſchel oder der Venus-Muſchel iſt die theilende Ebene die Fläche, in welcher ſich die beiden Klappen vereinigen, ſo daß die rechte Klappe der rechten Hälfte des Thieres, die linke Klappe der linken Hälfte des Thieres entſpricht. Bei der Terebratel dagegen geht die Theilungsebene durch die Mitte der beiden Klappen und die eine der beiden Klappen entſpricht der Rückenſeite, die andere der Bauchſeite des Thieres. Dieſes eigenthümliche Symmetrie-Geſetz iſt allen Brachiopoden gemeinſam und läßt ihre Schalen auch ohne Kenntniß der Weichtheile des Thiers ſofort auf das beſtimmteſte von den eigentlichen Muſcheln unterſcheiden. In allen früheren Perioden haben nun dieſe Brachiopoden eine ungleich größere Entwickelung, als in der Jetztwelt gehabt und ſie gehören zu den wichtigſten Leitfoſſilien für die Erkennung der Formationen und ihrer einzelnen Glieder. Zu keiner Zeit hatten ſie aber im Vergleich zu den übrigen Ordnungen der Mollusken eine ſolche Bedeutung, als in der Siluriſchen Epoche. Hunderte von Arten ſind durch die einzelnen Abtheilungen der Siluriſchen Gruppe verbreitet, und wenn ſie in der geringen ſelten mehr als einen Zoll betragenden Größe hinter den mächtigen Gehäuſen der

gekammerten Cephalopoden zurückstehen, so liefert die Fülle der Individuen, mit welcher sie erscheinen, gewissermaßen Ersatz für die geringen Dimensionen der Schale. Die Gattungen Orthis und Leptaena sind vorzugsweise artenreiche und allgemein verbreitete Geschlechter der Silurischen Zeit.

Nächst den Mollusken oder Schalthieren bilden, wie früher bemerkt worden, die Korallen oder Anthozoen den Hauptbestandtheil der Silurischen Fauna. Besonders in der Massenhaftigkeit ihres geselligen Auftretens stehen sie allen anderen organischen Einschlüssen voran. Mächtige Kalksteinschichten bestehen fast ausschließlich aus dicht zusammengehäuften Korallenstöcken, die an derselben Stelle gelebt und Korallenbänke nach Art der Korallen unserer tropischen Meere gebildet haben müssen. Auf den ersten Blick weichen auch die Formen derselben nicht so sehr von den jetzt lebenden ab. Es giebt einfache aus einer einzelnen kreiselförmigen Zelle bestehende Formen von der allgemeinen Gestalt der jetzt lebenden Gattungen Caryophyllia und Turbinolia und anderer Seits baumartig verästelte oder rasenförmig massige Stöcke von dem Habitus der lebenden Madreporen und Astraeiden. Allein bei näherer Untersuchung zeigen sich tiefgehende Unterschiede der Organisation. So sind z. B. bei der herrschenden Familie der Cyathophylliden mit der typischen Gattung Cyathophyllum die Sternlamellen oder radialen senkrechten Scheidewände im Innern der Zellen nicht auf 6 Gruppen oder Systeme zurückzuführen, sondern lassen stets nur vier solcher Systeme erkennen. Einzelne Gattungen sind auch schon durch auffallende äußere Merkmale von allen lebenden Formen ausgezeichnet. Dahin gehört namentlich die Kettenkoralle (Halysites), bei welcher auf der Oberfläche des zuweilen fußgroßen, rasenförmigen Korallenstocks die kleinen ovalen Mündungen der langröhrenförmigen Zellen wie die Glieder einer Kette aneinander gereiht sind. Da

dieſe Gattung nicht einmal bis in die Devoniſchen Schichten hinaufſteigt, ſondern ausſchließlich auf das Siluriſche Syſtem ſich beſchränkt, ſo iſt ſie bei ihrer auffallenden Form ein beſonders wichtiges Leitfoſſil deſſelben und beſonders muß Halysites catenularia, die gewöhnlichſte und am weiteſten verbreitete Art als ſolches gelten.

Zu den Polypen oder Korallen werden gewöhnlich auch die Graptoliten geſtellt. Das ſind eigenthümlich lineariſche kleine Körper, welche an einer oder an beiden Seiten mit ſägezähnartigen Vorſprüngen verſehen ſind. Namentlich auf den Spaltungsflächen ſchiefriger Geſteine liegen dieſe ſchmalen, meiſtens flach zuſammengedrückten Körper von hornartiger ſchwarzer Subſtanz wie Strohhalme in dichter Zuſammenhäufung über einander. In Betreff ihrer zoologiſchen Stellung ſind ſehr verſchiedene Anſichten aufgeſtellt. Einige haben ſie mit den Seefedern oder Pennatulinen der jetzigen Meere und namentlich mit der Gattung Virgularia verglichen. Andere ſtellen ſie in die Verwandtſchaft der Sertularien. Allein keine dieſer Annäherungen befriedigt bei näherer Prüfung. Der Umſtand, daß in keiner der jüngeren Formationen ähnliche Körper gekannt ſind, läßt von vornherein an der näheren Verwandtſchaft mit lebenden Formen zweifeln. Aber weder die Unſicherheit der zoologiſchen Stellung, noch die meiſtens ſehr unvollkommene Erhaltung beeinträchtigen die paläontologiſche Wichtigkeit der Graptoliten für die Kennzeichnung der Siluriſchen Schichten. Wo man ſie antrifft, da iſt man ſicher, daß man ſich in dem Bereiche der Siluriſchen Schichtenreihe befindet, denn niemals ſind ſie in Devoniſchen oder gar in noch jüngeren Geſteinen geſehen worden. Man kennt ſie aus der Gegend von Prag, dem Sächſiſchen Vogtlande und aus Schleſien ebenſowohl wie aus Schweden, Norwegen und England, aus dem Staate New-York und aus Canada wie aus

Süd-Australien, und überall sind sie in den Schichten, in welchen sie auftreten, von anderen Silurischen Petrefacten begleitet.

Endlich bilden auch noch die Reste von Stachelhäutern oder Echinodermen einen wichtigen Bestandtheil der Silurischen Fauna. Die Art, wie dieselben hier vertreten sind, ist freilich auch wieder eine von der gegenwärtigen sehr verschiedene. Von den vier Ordnungen, in welche die Echinodermen zerfallen, den Echiniden oder Seeigeln, den Asteriden oder Seesternen, den Crinoiden oder Haarsternen und den Holothuriden oder Seewalzen, sind fast allein die Crinoiden entwickelt. Die Echiniden, welche in den jüngeren Formationen und in den Meeren der Jetztwelt eine so große Formenmannichfaltigkeit aufweisen, fehlen fast ganz. Von Asteriden kennt man einige wenige seltene Arten, welche in der allgemeinen Form von lebenden nicht sehr abweichen. Die Holothuriden sind nach ihrer weichen Körperbeschaffenheit für die Erhaltung im fossilen Zustande überhaupt nicht geeignet und fehlen daher hier eben so, wie in den jüngeren Formationen. Die Crinoiden leisten für das Fehlen oder die schwache Entwickelung dieser Abtheilungen reichlichen Ersatz. Zunächst sind sie durch eine große Anzahl von Arten aus der Abtheilung der typischen Crinoiden, bei welchen der die Weichtheile des Thiers umschließende Kelch nach oben in große als Greiforgane dienende Arme sich fortsetzt und zu welchen ebenso der bisher nur in wenigen Exemplaren bekannte Pentacrinus caput-Medusae des Westindischen Meeres wie der Encrinus liliiformis, das Leitfossil des Deutschen Muschelkalks, welches durch einen zierlichen blumenknospenähnlichen Kelch schon früh die Aufmerksamkeit der Sammler auf sich zog und von den älteren Autoren als versteinerte Seelilie aufgeführt wurde, gehören. Besonders die Silurischen Kalkschichten der Gegend von Dudley in England und der Schwedischen Insel Gothland haben schön erhaltene Kelche

ſolcher Formen geliefert. Außerdem ſchließen die Siluriſchen Schichten auch noch die Kelche einer ſehr eigenthümlichen und in der Jetztwelt völlig erloſchenen Abtheilung von Crinoiden ein, welche durch die kugelige Form des Kelches und vorzugsweiſe durch den Mangel deutlicher Arme ſich auszeichnen. Das ſind die Cyſtideen mit der typiſchen Gattung Echinosphaerites. Die wallnuß- bis apfelgroßen kugeligen Kelche des Echinosphaerites aurantium erfüllen in dichter Zuſammenhäufung gewiſſe Siluriſche Kalkſchichten, in Schweden, Norwegen und Rußland. Uebrigens fehlen die Cyſtideen nicht nur in der Jetzwelt, ſondern auch in allen jüngeren Formationen, und ſelbſt in den auf die Siluriſchen zunächſt folgenden Devoniſchen Schichten ſucht man ſie vergebens.

Das ſind in aphoriſtiſcher Kürze die Hauptzüge des organiſchen Lebens während der Siluriſchen Zeit. Sie genügen, um den ſchneidenden Contraſt, in welchem die damalige Lebenswelt zu der gegenwärtig die Erde bewohnenden ſtand. Dieſer Contraſt zeigt ſich theils in dem Fehlen ganzer großer Abtheilungen von Thieren und Pflanzen der Jetztwelt, wie der Wirbelthiere mit Ausnahme der Fiſche, der Inſekten, der eigentlichen Krebſe, der monocotyledoniſchen und dicotyledoniſchen Pflanzen u. ſ. w., theils in der reichen und mannichfaltigen Entwickelung, mit welcher gewiſſe in der Gegenwart nur noch ſchwach und kümmerlich vertretene Abtheilungen von Thieren erſcheinen, wie namentlich die Brachiopoden, die gekammerten Cephalopoden und die Crinoiden, theils endlich in der Eigenthümlichkeit ganzer Ordnungen oder Familien von Thieren, welche der gegenwärtigen Schöpfung durchaus fremd ſind, wie der Trilobiten, der Graptoliten und der Cyſtideen. Dagegen beſtätigt das Verhalten der Siluriſchen Fauna keineswegs den aus allgemeinen theoretiſchen Anſichten gefolgerten und früher ohne nähere Begründung aufgeſtellten Satz, daß das erſte organiſche Leben auf der Erde ein ganz unvollkommenes,

aus den niedrigſten und einfachſten Formen beſtehendes geweſen ſei. Denn wenn derſelbe auch in dem faſt vollſtändigen Fehlen der an der Spitze ſtehenden Wirbelthiere eine ſcheinbare Unterſtützung findet, ſo ſteht ihm dagegen das Verhalten anderer Thierklaſſen auf das beſtimmteſte entgegen. Die Mollusken nehmen nach ihrer ganzen Organiſation und im Beſonderen nach der Vollkommenheit der Athmungsorgane und des Blutumlaufs ſchon eine verhältnißmäßig hohe und derjenigen der Wirbelthiere genäherte Stellung in der thieriſchen Rangordnung ein. Unter den Ordnungen der Mollusken ſind wieder die Cephalopoden unzweifelhaft die höchſt ſtehenden. Nun ſind aber, wie vorher gezeigt wurde, gerade die gekammerten Cephalopoden diejenige Abtheilung der Mollusken, welche während der Siluriſchen Zeit vorwiegend vertreten war und hier nach Mannichfaltigkeit der Gattungen und Arten, wie nach Zahl der Individuen ſchon den Höhepunkt ihrer Entwickelung erreichte. Unter den Gliederthieren ſind die Cruſtaceen oder krebsartigen Thiere die vollkommenſten. Die Trilobiten, welche in ſo großer Fülle durch die ganze Reihenfolge der Siluriſchen Schichten verbreitet ſind, gehören als eine in der Jetztwelt völlig erloſchene Abtheilung zu denſelben. Dieſe Beiſpiele genügen, um jenen Satz zu widerlegen. Wäre er richtig, ſo müßten Spongien, Polythalamien, Polycyſtinen u. ſ. w., kurz Thiere der einfachſten und niedrigſten Organiſation die Siluriſche Fauna bilden. Aber vielleicht könnte jener Satz dennoch begründet ſein, wenn nämlich unter den nach ihrem organiſchen Inhalte bisher betrachteten Siluriſchen Schichten noch ältere verſteinerungsführende Ablagerungen vorhanden wären, deren Verſteinerungen ſich vielleicht bisher den Nachforſchungen ganz oder zum Theil entzogen hätten. Um die Zuläſſigkeit dieſes Einwandes näher prüfen zu können, wird man die Lagerung der Siluriſchen Schichten und die Beſchaffenheit

derjenigen Ablagerungen, welche in den verschiedenen Ländern ihre Unterlagen bilden, näher betrachten müssen.

In Deutschland, wo im Ganzen die Verbreitung der Silurischen Gesteine eine beschränkte ist, findet sich die interessanteste und vollständigste Entwickelung in Böhmen. Sie bilden hier eine Partie von länglich ovaler Gestalt, deren von Süd-West gegen Nordost verlaufende ungefähr 20 Meilen messende Längenachse die Moldau etwa eine Meile südlich von Prag schneidet. Auch dicht bei Prag sieht man an den steilen nördlichen Thalgehängen der Moldau und in den Schluchten, welche sich von dem Hradschin herabziehen, überall schwarze schiefrige Gesteine mit Graptoliten zu Tage gehen. Wir kennen diese böhmische Silur-Partie nach ihren Lagerungsverhältnissen, ihrer Gliederung in einzelne Abtheilungen und ihren organischen Einschlüssen Dank den Arbeiten von Joachim Barrande genauer, als diejenige irgend eines anderen Landes. Mit bewunderungswürdiger Ausdauer und gewissenhaftester Sorgfalt hat dieser französische Gelehrte, der als ehemaliger Erzieher des Grafen Chambord, des Prätendenten der französischen Krone, mit diesem nach Böhmen gekommen war, seit 37 Jahren diese böhmischen Silurschichten und ihre organischen Einschlüsse untersucht. In einem großen noch unvollendeten Werke*), welches zu den Hauptquellen für die Kenntniß des ältesten organischen Lebens auf der Erde gehört, ist die Frucht dieser langjährigen Arbeiten niedergelegt. Nach Barrande bilden die Silurischen Schichten der Gegend von Prag ein Becken, d. i. ihre Schichtenstellung ist eine solche, daß sie zu beiden Seiten der Längenachse convergirend nach der Mitte zu einfallen. Die ältesten Schichten sind daher am Umfange der Partie, die jüngsten in der Mitte derselben zu suchen. Er

*) Système Silurien du centre de la Bohème par Joachim Barrande. Prague et Paris. Vol. I. 1852, Vol. II. 1867.

unterſcheidet in der ganzen Schichtenreihe ſieben verſchiedene Stockwerke (Etages), die ſtets in derſelben Aufeinanderfolge von unten nach oben angetroffen werden und von denen eine jede durch eigenthümliche organiſche Einſchlüſſe bezeichnet wird. Das unterſte Stockwerk wird durch grünlich ſchwarze Thonſchiefer gebildet. Barrande nennt dieſelben die protozoiſchen Schiefer, weil ſie die älteſten verſteinerungsführenden Schichten des Beckens ſind und die namentlich bei den Orten Ginetz und Skrey beobachteten organiſchen Einſchlüſſe, welche ſie enthalten, bilden die ſogenannte Primordial-Fauna. Es ſind vorzugsweiſe Trilobiten, welche nicht blos der Art nach, ſondern ſelbſt der Gattung nach auf dieſe Schichten beſchränkt ſind. Zu dieſen Trilobiten-Geſchlechtern gehört namentlich die durch die große Anzahl von Rumpf-Segmenten und die Verlängerung der Hinterenden des Kopfſchildes in lange Hörner ausgezeichnete Gattung Paradoxides, deren Arten zum Theil fußgroß werden. Außer den Trilobiten kennt man faſt nur Brachiopoden der Gattungen Lingula und Discina. Dieſe beiden Gattungen ſind durch den Umſtand ausgezeichnet, daß ſie von den älteſten Zeiten durch die zwiſchenliegenden Perioden bis in die Jetztwelt fortgelebt haben. Mehrere Arten von Lingula und Discina ſind noch heute Bewohner der wärmeren Meere. Specifiſch ſind dieſe Arten natürlich von denjenigen der Siluriſchen Schichten ebenſo verſchieden, wie dieſe es von denjenigen aller dazwiſchen liegenden Formationen ſind. Kein anderes Thiergeſchlecht theilt mit Lingula und Discina eine gleich lange Lebensdauer. Unter den Schiefern von Ginetz und Skrey folgt eine viele tauſend Fuß mächtige Reihenfolge von Thonſchiefern und Grauwackenſandſteinen, aus welchen trotz allen Nachforſchungen Verſteinerungen bisher nicht bekannt geworden ſind. Dieſe azoiſchen Schiefer, wie ſie Barrande genannt hat, haben Gneiß und Granit d. i. das kryſtalliniſche Urgebirge zur Unterlage.

Das Vorkommen Silurischer Schichten in anderen Gegenden von Deutschland ist im Vergleich mit dem böhmischen von untergeordnetem Interesse. Namentlich ist nirgendwo wie in Böhmen eine größere Aufeinanderfolge von einzelnen Gliedern zu beobachten. Das gilt im Besonderen von dem Vorkommen in Sachsen, in den Reußischen Fürstenthümern, in der Lausitz, in Schlesien und am Harz.

Dagegen sind die nordischen Länder klassische Gebiete für die Kenntniß dieser ältesten versteinerungsführenden Ablagerungen. In Schweden besitzen sie namentlich in den Provinzen Ost- und West-Gothland, in Schonen und in Dalecarlien eine ausgedehnte Verbreitung. Von besonderer Wichtigkeit ist der Umstand, daß die Silurischen Schichten hier noch völlig in der wagerechten Lage und der ungestörten Aufeinanderfolge angetroffen werden, in welcher sie ursprünglich als Sedimente aus dem Wasser abgesetzt wurden. Hier kann nicht der geringste Zweifel bestehen, welche Schichten älter und welche jünger sind. Besonders an einigen Bergen Westgothlands, wie namentlich des Kinnekulle am Weenern-See, liegen die einzelnen Lager in größter Regelmäßigkeit übereinander, an den Abhängen des Berges wie Treppenstufen gegen einander absetzend. Die Unterlage bildet der im ganzen südlichen Schweden verbreitete Gneiß. Auf ihm ruht zunächst als unterstes Glied der ganzen Reihenfolge ein in mächtige Bänke abgesonderter weißer Sandstein, „der Fucoiden-Sandstein" der Schwedischen Geologen, weil er von organischen Einschlüssen nur undeutliche, selbst in ihrer pflanzlichen Natur überhaupt zweifelhafte Reste von Fucoiden oder Seetangen enthält. Dann folgen schwarze Alaunschiefer d. i. Schwefelkieshaltige und dadurch für die Alaun-Fabrikation geeignete Thonschiefer. Es sind die ältesten Schichten in Schweden mit deutlichen organischen Einschlüssen. Diese bestehen in Trilobiten.

Das häufigſte Foſſil iſt Agnostus pisiformis, ein kleiner kaum erbſengroßer Trilobit. Daſſelbe Geſchlecht iſt auch in den protozoiſchen Schiefern Böhmens bei Ginetz und Skrey durch mehrere Arten vertreten. Seltener iſt in den Alaunſchiefern eine fußgroße, ſchon von Linné beſchriebene Art der Gattung Paradoxides, P. Tessini, welche einer böhmiſchen Art derſelben Gattung, der P. Bohemicus, ſo nahe ſteht, daß ſie früher für identiſch mit der Schwediſchen galt und es einer ſorgfältigen Vergleichung bedarf, um die Unterſchiede zu erkennen. Es ſind alſo den Alaunſchiefern zwei bezeichnende Trilobiten-Geſchlechter mit den protozoiſchen Schiefern von Ginetz und Skrey in Böhmen gemeinſam und an zwei weit von einander getrennten Punkten Europas beginnt alſo in den älteſten verſteinerungsführenden Schichten das thieriſche Leben mit denſelben organiſchen Formen. Ueber dem Alaunſchiefer folgt als dritte Stufe ein grauer oder röthlicher, in dicken Bänken abgelagerter Kalkſtein. Er iſt erfüllt mit großen, zum Theil mehrere Fuß langen, ſtabförmigen Gehäuſen der Cephalopoden-Gattung Orthoceras und wird darnach als Orthoceren-Kalk bezeichnet. Sonſt ſind auch gewiſſe Trilobiten-Arten und namentlich Asaphus cornigerus und Illaenus crassicauda bezeichnend. Dieſer Kalkſtein iſt nicht nur in Oſt- und Weſt-Gothland verbreitet, ſondern ſetzt namentlich auch die 21 Meilen lange Inſel Oeland faſt ausſchließlich zuſammen. Von dort ſtammen wohl auch vorzugsweiſe die zum Theil mehrere Kubikfuß großen Bruchſtücke deſſelben Kalkſteins, welche in großer Häufigkeit über die Norddeutſche Ebene zerſtreut ſind und namentlich in Mecklenburg, Pommern, der Mark Brandenburg und Schleſien an vielen Punkten angetroffen werden. Dieſe Stücke ſind offenbar während der Diluvial-Zeit, als ſich das Norddeutſche Tiefland noch unter dem Meeresſpiegel befand, von ihren Schwediſchen Lagerſtätten losgeriſſen und

gegen Süden geführt worden, wo sie beim Schmelzen des Eises auf den Meeresgrund sanken. Die Art des Transports ist augenscheinlich dieselbe gewesen, wie diejenige, durch welche die noch häufigeren und größeren Blöcke von Gneiß und Granit, auf welche die Benennung erratische Blöcke vorzugsweise angewendet wird, an ihre gegenwärtige Stelle gelangten. Die Herkunft aus dem Norden ist bei den Kalksteinblöcken durch die Versteinerungen, welche sie einschließen, noch bestimmter nachweisbar, als bei den Gneiß- und Granit-Geschieben, bei welchen nur aus der Uebereinstimmung der mineralogischen Gesteinsbeschaffenheit der Ursprung aus Schweden und Finnland gefolgert wird.

Ueber dem Orthoceren-Kalke folgen an der Kinnekulle und ebenso an anderen Punkten von Schweden noch mehre jüngere Glieder der Silurischen Schichtenreihe, welche in ihren organischen Einschlüssen eine allgemeine Uebereinstimmung mit den jüngeren Abtheilungen des Böhmischen Silur-Beckens erkennen lassen.

In Norwegen ist die Aufeinanderfolge der Silurischen Ablagerungen derjenigen in Schweden durchaus ähnlich, nur liegen die Schichten hier nicht mehr wagerecht, wie in Schweden, sondern sie sind steil aufgerichtet und mannichfach gebogen. Zugleich sind sie von Porphyren und anderen Eruptiv-Gesteinen vielfach durchbrochen und in ihrem mineralogischen Verhalten verändert. Besonders in dem südlichen Theile des Landes, und namentlich in den Umgebungen von Christiania und in der Nähe des Mjösen-Sees, sind sie über ausgedehnte Flächenräume verbreitet.

In keinem Lande Europas besitzen Silurische Ablagerungen eine so weite Verbreitung, als in Rußland. Aus der Gegend von Petersburg ziehen sie sich hier in einer breiten Zone dem südlichen Ufer des Finnischen Meerbusens entlang durch ganz Ehstland und anderer Seits verbreiten sie sich im Süden und

Südoſten des Ladoga-Sees. Bei ganz flach geneigter, faſt wagerechter Lagerung zeichnen ſie ſich durch die geringe Feſtigkeit der ſie zuſammenſetzenden Geſteine aus. Thon, Sand, lockerer Kalkſtein und Mergel, von einer Beſchaffenheit, wie man ſie ſonſt nur in den jüngeren und jüngſten Formationen antrifft, ſind die herrſchenden Geſteine. Offenbar iſt dieſe im Vergleich mit dem gewöhnlichen mineralogiſchen Verhalten der älteren Sedimentär-Geſteine ſo auffallende Lockerheit eine Folge des Umſtandes, daß ſie ſeit ihrer urſprünglichen Ablagerung in ihrer Lage bis heute verblieben und ſo nicht den Druck erfahren haben, der die durch ungeheuere, aus der Tiefe wirkende Kräfte hervorgebrachten Hebungen nothwendig begleitet haben muß, durch welche die älteren Geſteine in den meiſten anderen Theilen Europas ihre ſteil aufgerichtete und vielfach geſtörte Schichtenſtellung erhielten. Bei Petersburg iſt die älteſte Ablagerung ein blaugrauer Thon von faſt 1000 Fuß Mächtigkeit. Ein in Petersburg neuerlichſt geſtoßenes Bohrloch hat erwieſen, daß die Unterlage dieſes Thones durch Granit gebildet wird, der ja auch an der gegenüberliegenden Küſte des Finniſchen Meerbuſens, in Finnland, die herrſchende Gebirgsart iſt. Der Thon gleicht äußerlich ganz einem Thone der Tertiär-Formation und ohne die Kenntniß ſeiner Lagerungsverhältniſſe würde man in demſelben nimmermehr ein Glied der Siluriſchen Schichtenreihe vermuthen. Durch den ausgezeichneten Petersburger Paläontologen Pander wurden kugelige kleine Körper, von nicht näher beſtimmbarer ſyſtematiſcher Stellung, aber doch unzweifelhaft organiſcher Natur, ſowie auch undeutlich erhaltene Ueberreſte von Seetangen oder Fucoiden in dem Thone beobachtet. Zunächſt über dem Thone liegt überall der Unguliten-Sandſtein, d. i. eine bis 100 Fuß dicke Schichtenfolge von lockerem Sandſtein oder loſem Sand, in welcher einzelne Lager mit den hornartig glänzenden, dunkelbraunen,

kreisrunden Schalen der mit Lingula verwandten Gattung Ungulites oder Obolus erfüllt ſind. Noch höher folgt dann eine 3 bis 10 Fuß mächtige Lage von Alaunſchiefer oder Schwefelkies-reichem ſchwarzen Schieferthon. Dieſe ſteht dem Alaunſchiefer Schwedens im Alter gleich. Denn wenn auch die bezeichnenden Trilobiten-Geſchlechter in dem Ruſſiſchen Alaunſchiefer noch nicht beobachtet wurden, ſo iſt dagegen beiden ein netzförmig verzweigtes Foſſil aus der Familie der Graptoliten, Dictyonema flabelliforme gemeinſam. Auch der Umſtand, daß der Alaunſchiefer in Rußland in gleicher Weiſe wie in Schweden von dem Orthoceren-Kalke überlagert wird, iſt für die Altersgleichheit beweiſend. Aus der Gegend von Petersburg läßt ſich der Orthoceren-Kalk durch ganz Ehſtland über Narwa und Reval verfolgen und zeigt ſich namentlich als eine mächtige Reihenfolge von grauen Kalkſteinbänken in dem 80 bis 100 Fuß hohen, in dem Lande mit der Benennung Glint bezeichneten mauerartigen ſenkrechten Abſturze, mit welchem die unteren Siluriſchen Ablagerungen in Ehſtland gegen das Meer hin endigen. So iſt alſo auch in Rußland die Entwickelung der älteſten verſteinerungsführenden Schichten mit derjenigen in Skandinavien weſentlich übereinſtimmend. Der Unterſchied beſteht faſt nur darin, daß die Unterlage der die erſten deutlich beſtimmbaren organiſchen Einſchlüſſe enthaltenden Schicht, nämlich des Alaunſchiefers, ſtatt des Fucoiden-Sandſteins in Schweden hier durch den Ungulites-Sandſtein und den blauen Thon gebildet wird.

In England iſt dagegen die Entwickelung eine von der Skandinaviſchen und Ruſſiſchen im Einzelnen erheblich abweichende und namentlich fehlt eine dem Orthoceren-Kalke entſprechende mächtigere Kalkbildung. Allein die älteſte Siluriſche Fauna wird auch hier durch dieſelben Trilobiten-Formen wie in Schweden bezeichnet. Namentlich ſind die Gattungen Paradoxides, Agnostus

und Olenus gemeinsam. Die betreffenden Schichten, von den Englischen Geologen nach dem Vorkommen einer kleinen Lingula als „Lingula-Schichten" (Lingula beds) bezeichnet, sind an mehreren Punkten im nördlichen und südlichen Wales bekannt.

Wenn in solcher Weise in den verschiedenen Silur-Gebieten Europas das organische Leben gleichmäßig mit denselben Thierformen beginnt, so wird es von großem Interesse sein zu erfahren, ob sich das gleiche Verhalten auch in anderen Erdtheilen nachweisen läßt. Glücklicherweise ist die geologische Kenntniß Nordamerikas, Dank den bereits über ungeheuere Gebiete sich erstreckenden wichtigen Arbeiten der Nordamerikanischen und Canadischen Staatsgeologen schon so weit vorgeschritten, um für diesen Continent jene Frage mit Sicherheit beantworten zu können. Silurische Ablagerungen sind sowohl in dem Bereiche der Vereinigten Staaten, wie in Canada über weit ausgedehnte, viele tausend Quadratmeilen begreifende Flächenräume verbreitet. Am besten sind diejenigen im westlichen Theile des Staates New-York bekannt. Hier war die Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder verhältnißmäßig leicht festzustellen, da die Schichten ganz ungestört in derselben Ordnung, in welcher sie ursprünglich abgesetzt wurden, mit ganz flacher Neigung über einander gelagert sind. Das tiefste Glied ist hier ein Sandstein („Potsdam sandstone" der New-Yorker Staatsgeologen), welcher außer einigen weniger sicher bestimmbaren Fossilien in besonderer Häufigkeit einige Lingula-Arten einschließt. Die für die protozoischen Schichten in Böhmen, Schweden und England bezeichnenden Trilobiten-Geschlechter fehlen hier im Staate New-York. Dagegen kennt man sie aus anderen Gegenden der Vereinigten Staaten. Eine Art der Gattung Paradoxides (P. Harlani) wurde in halbkrystallinischen, früher dem Urgebirge zugerechneten Schiefern bei Braintree unweit Boston beobachtet. Mehrere andere Arten in

ähnlichen Schichten im Staate Vermont. Eine sehr große Art (P. Bennetii) auf der Insel New-Foundland. Noch bestimmter ist Barrande's Primordial-Zone am oberen Laufe des Mississippi in Minnesota und in Texas nachgewiesen worden. In Texas kommen Arten derselben Trilobiten-Gattungen, welche auch in Böhmen neben Paradoxides zu der bezeichnendsten der Primordial-Fauna gehören und namentlich von Arionellus, Conocephalus und Agnostus vor. Paradoxides fehlt hier im Westen. Dagegen sind einzelne eigenthümliche Geschlechter, wie namentlich Dicellocephalus vorhanden.

In solcher Weise ist von der Newa bis zum Mississippi durch das ganze nördliche Europa und die Hälfte des Amerikanischen Continents eine bestimmte die Basis des Silurischen Systems bildende Schichtenreihe nachweisbar, welche in dieser ganzen Erstreckung gleichmäßig durch dieselben organischen Formen und namentlich durch gewisse Trilobiten-Geschlechter bezeichnet wird. Es ist mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Verbreitung dieser Schichtenfolge eine ganz allgemeine ist und daß überall auf der Erde das organische Leben mit denselben oder doch analogen Thierformen begonnen hat. Wenn in Betreff der Fauna der Silurischen Schichten überhaupt vorher der Nachweis geliefert wurde, daß sie keineswegs, wie es nach einer früher verbreiteten irrigen Ansicht über die allmähliche Entwickelung des organischen Lebens auf der Erde der Fall sein müßte, aus den niedrigsten und unvollkommensten Thierformen besteht, so ist dies auch in Betreff der zuletzt betrachteten protozoischen Schichten durchaus unrichtig. Denn die den Hauptbestandtheil bildenden Trilobiten sind als Crustaceen Thiere von verhältnißmäßig schon hoher und vollkommener Organisation. Auch die Mannichfaltigkeit der thierischen Formen ist keineswegs ganz gering. Außer

den Trilobiten, von denen allein in Nord-Amerika bereits gegen 60 Arten in der protozoiſchen Schichtenfolge beobachtet wurden, ſind die Brachiopoden, die Lamellibranchiaten oder eigentlichen Muſcheln, die Pteropoden, Gaſtropoden und Cephalopoden, alſo alle großen Hauptabtheilungen der Mollusken, durch einzelne Arten vertreten. Auch die in ihrer ſyſtematiſchen Stellung unſicheren Graptoliten haben, namentlich in Nordamerika, einen nicht ganz unerheblichen Beſtandtheil der Primordial-Fauna geliefert.

In neueſter Zeit hat man ſich nun aber nicht begnügt, das organiſche Leben bis zu den protozoiſchen Schichten hinab nachgewieſen zu haben, ſondern es ſind von verſchiedenen Seiten Verſuche gemacht worden, daſſelbe in noch tiefere Geſteinsſchichten hinab, oder der Zeit nach in noch weiter entlegene Epochen der Erdbildung zu verfolgen. Man hat in gewiſſen kryſtalliniſchen oder halbkryſtalliniſchen bisher dem Urgebirge zugerechneten Geſteinen organiſche Einſchlüſſe zu erkennen geglaubt. Beſonderes Aufſehen haben die in Nordamerika gemachten Auffindungen dieſer Art gemacht. In Canada bildet nach den Aufſtellungen der dortigen Staatsgeologen ein aus Gneiſſen, Quarziten, Chloritſchiefern und kryſtalliniſchen Kalkſteinen zuſammengeſetztes Schichten-Syſtem von ungeheurer, auf 50,000 Fuß geſchätzter Mächtigkeit die Unterlage der tiefſten den protozoiſchen Schichten Barrande's gleichſtehenden Siluriſchen Ablagerungen. Dieſe Geſteine verbreiten ſich nicht nur in Canada über weite Flächenräume, ſondern ſind auch in dem Gebiete der Vereinigten Staaten in großer Ausdehnung gekannt und ſetzen hier namentlich eine in dem ganzen Verlaufe des Alleghany-Gebirges nachweisbare Zone zuſammen. In Canada hat man dieſes ganze Schichten-Syſtem in zwei Hauptabtheilungen, nämlich eine untere, die Laurentiſche nach dem Vorkommen am St. Lorenz-Strome benannte Gruppe und eine obere, die Huroniſche Gruppe gliedern zu können geglaubt. In kryſtalliniſchen, dem oberen Theile

der Laurentiſchen Gruppe angehörigen Kalkſteinen wurden im Jahre 1865 eigenthümliche Körper aufgefunden, welche organiſchen Urſprungs ſein ſollen und welche man Eozoon Canadense nannte. Dieſelben beſtehen in unregelmäßigen, bis 1 Kubikfuß großen Partien des Kalkſteins, welche mit concentriſchen Bändern oder Lagen von Serpentin durchzogen ſind. Die Serpentin-Bänder beſtehen aus feinen rundlichen Körnchen, welche durch feine Fäden von Serpentin verbunden ſind. Der engliſche Zoolog Carpenter hat nun bei der mikroſkopiſchen Unterſuchung dieſer Maſſen in denſelben den Bau der Polythalamien oder Foraminiferen zu erkennen geglaubt. Andere Beobachter haben ſich dieſer Anſicht angeſchloſſen und ſeitdem gilt Eozoon Canadense als eine rieſenhafte erloſchene Form der Polythalamien und zugleich als die älteſte foſſile Thierform. Die untere Grenze der Verbreitung organiſcher Körper wird durch dieſe Annahme gegen 30,000 Fuß tiefer als bisher in der Reihenfolge der Geſteinsſchichten hinabgerückt und es erſcheint naheliegend, auch in tieferen Gliedern der Laurentiſchen Gruppe das Vorkommen von Verſteinerungen zu vermuthen. Seitdem hat man dieſelben Körper auch in Europa unter ähnlichen Verhältniſſen in kryſtalliniſchen der Gneiß-Formation untergeordneten Kalklagern beobachtet. Es iſt das Vorkommen von Eozoon Canadense namentlich auch in dem Gneiß des Böhmer Waldes und in demjenigen des nördlichen Schottlands beobachtet worden. Man hat aus dieſem Vorkommen auch die Gleichzeitigkeit der betreffenden Gneiß-Bildungen mit der Laurentiſchen Gruppe in Nordamerika folgern zu können geglaubt. Allein dieſe und alle anderen aus dem Vorkommen des Eozoon Canadense hergeleiteten Schlüſſe entbehren der Begründung. In Wirklichkeit iſt nämlich die thieriſche Natur der angeblichen Foraminifere keineswegs ſicher, ſondern es ſind dieſe Körper lediglich als unorganiſche Imprägnationen des Kalkſteins mit Serpentin anzuſehen. Das

völlig kryſtalliniſche Gefüge des Kalkſteins, bei welchem die Erhaltung von Organismen überhaupt unmöglich ſcheint, die Beſchaffenheit des als Verſteinerungsmittel bisher ganz unbekannten Serpentins und endlich des vermeintlichen Thieres ſelbſt, welches mit ſeinen enormen Dimenſionen neben den winzigen Formen der lebenden Foraminiferen ganz vereinzelt daſteht und dem am wenigſten, wie man doch erwarten ſollte, irgend ein bekanntes Foſſil der älteſten Siluriſchen Ablagerungen zu vergleichen iſt, ſprechen gleichzeitig gegen die organiſche Natur des Eozoon. Ebenſo ſind auch alle anderen angeblichen Thier- und Pflanzenreſte, welche neuerlichſt aus kryſtalliniſchen oder halbkryſtalliniſchen bisher dem Urgebirge zugerechneten Geſteinen beſchrieben ſind, lediglich als zufällige, organiſche Formen imitirende Bildungen anzuſehen.

So bleiben alſo vorläufig die Thierformen der protozoiſchen Schichten, welche Barrande als die Primordial-Fauna bezeichnet hat, die älteſten ſicher als ſolche beſtimmbaren. Die Möglichkeit, eine noch ältere foſſile Fauna in noch tieferen Schichten nachzuweiſen, erſcheint zwar nicht ganz ausgeſchloſſen, aber der Umſtand, daß in ſo weit von einander entlegenen Gebieten, wie Böhmen, Skandinavien und Nordamerika, in gleicher Weiſe die Reihe der in den aufeinanderfolgenden Geſteinsformationen begrabenen Thierſchöpfungen mit dieſer Primordial-Fauna nach unten ſchließt, macht die Auffindung noch älterer Faunen wenig wahrſcheinlich. Er ſcheint nämlich zu beweiſen, daß alle Schichten, welche älter ſind als die protozoiſchen, ſicher als ſolche erkennbare organiſche Einſchlüſſe entbehren, entweder, weil zu der Zeit, als ſie ſich abſetzten, das Meer überhaupt noch nicht von Thieren und Pflanzen belebt war, oder weil dieſe Schichten nach ihrer urſprünglichen oder durch ſpätere Einwirkung veränderten Natur für die Erhaltung foſſiler Organismen ungeeignet waren.

Für jetzt haben wir jedenfalls Grund mit dem Ergebniſſe der bisherigen Forſchungen zufrieden zu ſein, welche in einem

verhältnißmäßig so kurzen Zeitraume das frühere organische Leben auf der Erde, wenn nicht bis an seinen äußersten Ursprung, jedenfalls bis in die Nähe seiner ersten Anfänge durch zahlreiche zwischenliegende ausgestorbene Thier- und Pflanzenschöpfungen verfolgt hat. Vergleicht man mit unserer gegenwärtigen Kenntniß das im Anfange dieses Jahrhunderts auf diesen Gebieten vorhandene Wissen, so tritt dieser Erfolg in seiner ganzen Bedeutung hervor. Damals waren kaum die Irrthümer früherer Jahrhunderte, welche in den Versteinerungen entweder nur Naturspiele oder Reste der Mosaischen Fluth erblickten, beseitigt und aus den dem Steinkohlengebirge im Alter vorausgehenden Ablagerungen, dem damals sogenannten Uebergangsgebirge, waren nur vereinzelte, meistens auch falsch gedeutete fossile Organismen in so geringer Zahl bekannt, daß sie nur etwa genügten, das Vorhandensein des Thierlebens zur Zeit des Absatzes dieser Schichten auf der Erde nachzuweisen, nicht aber um eine auch nur annähernd richtige Vorstellung von dem Umfange und der Art dieses Thierlebens zu gewähren. Wird am Schlusse dieses Jahrhunderts Abrechnung über den Zuwachs gehalten werden, welchen der Schatz unseres Naturwissens durch die wissenschaftliche Arbeit in demselben erfahren hat, so wird die Nachweisung einer ganzen Reihe von untergegangenen Thier- und Pflanzenschöpfungen, die in enger organischer Verknüpfung unter sich unsere Erde nach einander bewohnten und von denen die älteste den auffallendsten Contrast zu der lebenden Schöpfung bildet, als eine der glänzendsten und werthvollsten geistigen Erwerbungen verzeichnet werden.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsstr. 24.

(20)

Das Eisenhüttenwesen.

Erste Abtheilung: Die Erzeugung des Roheisens.

Von

Dr. H. Wedding,
Bergrath.

Mit 2 Holzschnitten.

Berlin, 1870.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Es sollte heutigen Tages Jedermann wenigstens eine allgemeine Einsicht in die Vorgänge und Vorrichtungen haben, vermittelst deren die Stoffe und Gegenstände für den alltäglichen Gebrauch hergestellt werden.

Das Eisen ist den Menschen schon in den ältesten Zeiten, bis zu welchen historische Quellen reichen, bekannt gewesen. Die frühesten Bücher der Bibel erwähnen die kunstfertige Bearbeitung des Eisens bereits als eine Thatsache, ägyptische Alterthümer lassen auf seine Anwendung vor mehr als 5000 Jahren schließen. Obwohl in jenen frühen Zeiten die Benutzung des Eisens zu einfachen Waffen und Werkzeugen wohl am Ausgedehntesten gewesen sein mag, so wurden doch auch zusammengesetztere Gegenstände hergestellt; denn schon um's Jahr 900 v. Chr. benutzte Sisera, der Feldhauptmann Jabin's Streitwagen aus Eisen. Im Allgemeinen blieb indessen im Alterthum die Anwendung des Eisens sehr untergeordnet. Für Geräthe und Werkzeuge bediente man sich weit häufiger des Kupfers und seiner Legirungen, für Construktionen des Holzes oder der Steine. Mit der Entwicklung germanischer Cultur im Mittelalter wuchs zwar die Benutzung des Eisens und gleichzeitig die Kenntniß von den Eigenschaften desselben und die Mannigfaltigkeit der Methoden zu seiner Darstellung, aber erst als der immer fühlbarer werdende Mangel an Holz zur Aufsuchung anderer Quellen für die Wärmeentwicklung und damit auf die Benutzung der Steinkohle führte,

entfaltete ſich die Eiſeninduſtrie in einer ſolchen Weiſe, daß unſer heutiger Culturzuſtand *ohne* das Eiſen undenkbar wäre.

Von den einfachſten Geräthen des Hauſes, den Töpfen, Meſſern, Gabeln, von den täglich gebrauchten Werkzeugen des Handwerkers, den Meißeln, Hämmern, Zangen an, bis zu jenen zuſammengeſetzten Maſchinen, welche zum Spinnen des Fadens, zum Weben des Zeuges für unſere Bekleidung dienen, finden wir das Eiſen als unentbehrlichſten Beſtandtheil vertreten. Aus Eiſen iſt der Keſſel, welcher den Dampf erzeugt, aus Eiſen die Dampfmaſchine, welche die Wärme des Dampfes in Arbeit umſetzt. Aus Eiſen iſt die Schaar des nährenden Pfluges, aus Eiſen das die Induſtrie gleichzeitig beſchützende und zerſtörende Geſchoß. Die Verkehrswege, welche die ſchnelle Reiſe des Dampfwagens ermöglichen, haben vom Eiſen, aus dem ſie gebildet ſind, ihren Namen. Die Feder, die des Einzelnen Gedanken zum Gemeingut macht, iſt aus Eiſen, aus Eiſen der Draht, welcher den Gedankenaustauſch mit der Geſchwindigkeit des Blitzes vermittelt.

Vergleicht man nun aber die *Eigenſchaften* des Stoffes, aus welchem alle dieſe eiſernen Gegenſtände beſtehen, ſo zeigen ſich zuweilen größere Unterſchiede, als zwiſchen zwei aus ganz verſchiedenen Metallen hergeſtellten Produkten.

Schlägt man mit dem Hammer auf einen eiſernen Topf, wie er in der Küche gebraucht wird, ſo zerſpringt der letztere in Stücke. Schlägt man auf den eiſernen Reif, welcher zum Zuſammenhalten eines hölzernen Faſſes gebraucht worden war, ſo ſpringt derſelbe *nicht* entzwei, ſondern plattet ſich bei hinreichender Kraft der Schläge aus. Biegt man dieſen Reif, ſo behält er die ihm gegebene Form bei, während eine gute Säbelklinge, welche doch auch aus Eiſen beſteht, unter derſelben Bedingung in ihre urſprüngliche Form zurückkehrt, d. h. elaſtiſch iſt, und wenn ſie zu ſtark gebogen wird, plötzlich bricht. Wird die-

ſelbe Klinge ſtark erhitzt und dann langſam abgekühlt, ſo verliert ſie die Eigenſchaft der Elaſticität und wird dem Reif in ihrem Verhalten ganz ähnlich. Erhitzt man die Klinge aber von Neuem und kühlt ſie plötzlich ab, ſo nimmt ſie wieder die Elaſticität an, während der ebenſo behandelte Reif ſeine urſprünglichen Eigenſchaften nicht ändert. Verſucht man eiſerne Gegenſtände im kalten Zuſtand zu bearbeiten, ſo geſchieht dies ebenfalls durch eiſerne Werkzeuge, welche daher härter ſein müſſen. In der That zeigt ſich eine ganze Reihe von Härtegraden verſchiedener Eiſenarten. Der Reifen läßt ſich am leichteſten, etwas ſchwerer die langſam abgekühlte Säbelklinge, noch ſchwerer der Topf, am ſchwerſten aber die plötzlich abgekühlte Klinge bearbeiten. Noch größere Unterſchiede zeigen ſich bei der Erhitzung: Während bei einer leicht zu erreichenden Temperatur der eiſerne Topf ſchmilzt, iſt Säbelklinge und Reifen noch unverſehrt, erſt bei weit ſtärkerer Hitze geht auch jene und nur bei den höchſten erreichbaren Hitzegraden dieſer in den flüſſigen Aggregatzuſtand über. Während nun das Material des Topfes beinahe ſo plötzlich aus dem feſten in den flüſſigen Zuſtand verwandelt wird, wie Eis zu Waſſer, und die geſchmolzene Maſſe ſich leicht durch Eingießen in eine geeignete Form in jede andere Geſtalt umwandeln läßt, durchläuft der Reifen eine lange Zwiſchenſtufe, in welcher er ſich in einem teigigen Zuſtande befindet. Das Verhalten der Säbelklinge liegt zwiſchen dem des Topfes und des Reifens in der Mitte. Dieſer teigige Zuſtand iſt es, welcher die Möglichkeit bietet, zwei ſolcher kaum ſchmelzbarer Eiſenſtücke doch zu einem einzigen zu vereinigen, oder das Eiſen zu *ſchweißen*, wie man techniſch ſagt.

Man hatte ſchon früh dieſe verſchiedenen Eigenſchaften des Eiſens kennen gelernt. Zuerſt war der Unterſchied des weichen geſchmeidigen Eiſens von dem durch plötzliche Abkühlung hart, elaſtiſch und ſpröde werdenden Eiſen aufgefallen und man unter-

schied das letztere durch den besondern Namen Stahl von dem ersteren, dem Schmiedeisen. Erst später wurde man mit den Eigenschaften des leicht schmelzenden und dann gießbaren Eisens bekannt und nannte es Gußeisen. Da nun das Gußeisen außer seiner direkten Verwendung zu Gußwaaren gleichzeitig als Rohmaterial für die Darstellung von Stahl und Schmiedeisen benutzt wird, so bezeichnet man es auch als Roheisen, und das Schmiedeisen, da es gewöhnlich in Form von Stäben in den Handel kommt, nennt man auch Stabeisen.

Keine dieser Eisenarten ist reines Eisenmetall, sondern alle enthalten Kohlenstoff. Dieses Element, welches schon an sich in der Natur in den mannigfaltigsten Formen auftritt, als wasserheller Edelstein (Diamant), als metallglänzende Schuppen (Graphit), als amorphe Masse (Kohle), bedingt nicht nur die technische Anwendbarkeit des Eisenmetalls überhaupt, sondern auch die so großen und für die Industrie so nützlichen Verschiedenheiten der Eisenarten, des Guß- oder Roheisens, des Stahls und des Schmied- oder Stabeisens. Ganz reines Eisen, welches herzustellen nur durch sorgfältige Operationen im Laboratorium gelingt, ist spröde und gleichzeitig äußerst schwer schmelzbar und daher für die Praxis unbrauchbar. Nimmt es aber geringe Mengen Kohlenstoff auf, bis etwa $\frac{1}{2}$ Prozent, so erlangt es alle Eigenschaften des Schmiedeisens; ein höherer Gehalt bis ungefähr zu $1\frac{1}{2}$ Prozent wandelt es in Stahl um, und ein noch höherer Gehalt, welcher indessen kaum über $5\frac{1}{4}$ Prozent steht, führt es in Roheisen über.

Obgleich im geschmolzenen flüssigen Eisen, sei es Schmiedeisen, Stahl oder Roheisen, aller Kohlenstoff gleichmäßig vertheilt ist, so daß man eine chemische Verbindung annehmen möchte, da auch bei hinreichender Ruhe eine Trennung nach dem spezifischen Gewichte nicht eintritt, so zeigt sich beim Erstarren

doch, daß ein Theil des Kohlenstoffs nur mechanisch im Eisen gelöst war, etwa wie Salz in Wasser; denn dieser Theil scheidet sich zwischen den fest werdenden Eisentheilchen, welche den übrigen Theil des Kohlenstoffs auch jetzt noch in inniger Vereinigung (chemischer Verbindung) enthalten, in der Form des Graphits als schwarze Blättchen aus. Hiernach unterscheidet man mit Recht im technisch verwertheten Eisen den chemisch gebundenen Kohlenstoff, von dem mechanisch ausgeschiedenen Kohlenstoff oder Graphit. Während sich im Schmiedeisen gar kein solcher Graphit findet, zeigen sich schon im Stahl nachweisbare Mengen, die um so größer werden, je mehr Kohlenstoff der Stahl enthält und je langsamer seine Erstarrung erfolgte, so daß sich auf diese Weise gehärteter und ungehärteter Stahl unterscheiden lassen. Am wichtigsten ist aber die Graphitausscheidung beim Roheisen. Je höher die Erzeugungstemperatur des Roheisens war und je langsamer seine Abkühlung stattfindet, um so reichlicher sondert sich Graphit beim Erstarren aus. Während das Roheisen, welches (im Wesentlichen) nur chemisch gebundenen Kohlenstoff enthält, weiß ist, zeigt das mit Graphitausscheidungen eine graue bis schwarze Farbe. Dieser Unterschied ist aber nicht bloß ein äußerlicher, sondern er bedingt auch die Anwendbarkeit des Roheisens für verschiedene Zwecke. Das graue Roheisen ist hauptsächlich für Gußwaaren geeignet und wird daher auch Gießereiroheisen genannt, während das weiße Roheisen besonders zur Darstellung von Schmiedeisen und Stahl durch den Frischprozeß paßt und daher den Namen Frischereiroheisen führt. Zwischen beiden liegen zahlreiche Uebergänge, die man halbirt nennt und bei denen stets das graue Eisen in einer weißen Grundmasse abgesondert ist. Wiegt die weiße Grundmasse vor, so sagt man, das Roheisen sei stark halbirt, nehmen die grauen Ausscheidungen den größten Theil

der Masse ein, so bezeichnet man das Roheisen als *schwach halbirt*.

Während im Allgemeinen ein höherer Kohlenstoffgehalt die Ausscheidung des Graphits begünstigt, so giebt es doch eine Roheisenart, welche den *höchsten* überhaupt vorkommenden Kohlenstoffgehalt besitzt und doch nur chemisch gebundenen Kohlenstoff enthält. Diese Sorte Roheisen zeichnet sich durch krystallinische Textur, Absonderung nach großen glänzenden Krystallspaltungsflächen aus und verdankt dieser Eigenthümlichkeit den Namen *Spiegeleisen*. Dasselbe besteht indessen auch nicht in reinem Kohlenstoffeisen, sondern ist eine Verbindung von Eisen, *Mangan* und Kohlenstoff[1]) und kann ohne den Mangangehalt überhaupt nicht bestehen. Mangan ist also gewissermaßen der Vermittler des hohen Gehalts an chemisch gebundenem Kohlenstoff und in der That erleichtert selbst schon ein geringerer Mangangehalt die Erzeugung eines nur chemisch gebundenen Kohlenstoff enthaltenden, also eines weißen Roheisens.

Wie der Mangangehalt, so modificiren auch andere Beimengungen den Einfluß des Kohlenstoffs auf die Beschaffenheit des Eisens nicht unwesentlich und es können daher die Eigenschaften des letzteren nie allein nach dem Kohlenstoffgehalt beurtheilt werden. Zu diesen Beimengungen gehört vor Allem das *Silicium*. Es kommt stets im Roheisen vor[2]) und zwar um so reichlicher, je günstiger die Umstände bei der Erzeugung desselben zur Bildung von Graphit waren. Der Aufnahme von chemisch gebundenem Kohlenstoff wirkt es entgegen. Demnach nimmt der Gesammtgehalt an Kohlenstoff mit der Zunahme an Silicium im Roheisen ab. Das Silicium ertheilt dem Roheisen einige für die Umwandlung desselben in Schmiedeisen und Stahl sehr nothwendige Eigenschaften, so daß es hier kaum als Verunreinigung angesehen werden kann, während es den Stahl

und das Schmiedeisen, wenn es darin in selbst geringen Mengen[3]) auftritt, brüchig und daher unbrauchbar macht.

Ein anderer Stoff, welcher die Eigenschaften des kohlenstoffhaltigen Eisens ändert, ist der Phosphor. Auch er ertheilt zwar dem Roheisen eine gute Eigenschaft, nämlich dünnflüssig und daher geeignet für feine Güsse (Kunstguß) zu werden, aber er macht im Uebrigen das Roheisen spröde und, was die Hauptsache ist, unbrauchbar für die Darstellung von Stahl und Schmiedeisen, weil er die Festigkeit der letzteren Eisensorten bei gewöhnlicher Temperatur ungemein beeinträchtigt, sie kaltbrüchig macht,[4]) wie der Techniker sagt. Der Phosphor ist der gefährlichste Feind des Eisens; denn es giebt kein Mittel, ihn bei der Erzeugung des Roheisens zu entfernen, und auch bei der Darstellung des Schmiedeisens und Stahls gelingt dies nur unter besonderen Umständen und selbst dann noch mit großer Schwierigkeit.

Ein zweiter gefürchteter Feind ist der Schwefel. Er macht das Gußeisen[5]) dickflüssig und vermindert seine Festigkeit, sobald er in nicht ganz geringen Mengen vorhanden ist; im Stabeisen und Stahl schmälert oder verhindert er die Bearbeitung in der Rothglut, da bei dieser Temperatur ein schwefelhaltiges Produkt auseinanderfällt, wenn es erschüttert, also z. B. gehämmert wird,[6]) eine Eigenschaft, welche man mit Rothbruch bezeichnet. Aber trotzdem ist der Schwefel nicht so nachtheilig als der Phosphor, da es Mittel und Wege giebt, ihn schon bei der Roheisenerzeugung zum großen Theil unschädlich zu machen und auch seine Entfernung bei der Schmiedeisen- und Stahl-Darstellung leichter als die des Phosphors ist.

Es kommen zwar im Eisen noch andere Stoffe, namentlich Metalle, wie Kupfer, Wolfram, Titan u. s. w. vor, aber sie sind bei Weitem nicht von der Bedeutung auf die Beschaffenheit wie die genannten Elemente.

Während in früheren Zeiten alles Schmiedeisen und aller Stahl unmittelbar aus den in der Natur vorkommenden Eisenverbindungen, den Eisenerzen, erzeugt wurde, ist diese Art der Darstellung, welche man mit dem Namen Rennarbeit belegt, fast ganz von der Erde verschwunden und wird nur noch in einigen verhältnißmäßig unkultivirten Gegenden ausgeübt. Alle Versuche, diese Methode mit verbesserten Hülfsmitteln wieder aufzunehmen, sind gescheitert.[7]) Es wird vielmehr Schmiedeisen wie Stahl auf die Weise dargestellt, daß man zuerst aus den Erzen das hochgekohlte Roheisen erzeugt und dann dies Roheisen in größerem oder geringerem Maße seines Kohlenstoffgehaltes beraubt, je nachdem man Schmiedeisen oder Stahl darstellen will. Diesen Weg nennt man die mittelbare Eisenerzeugung. Die größte Menge des überhaupt dargestellten Roheisens wird nur zu dem Zwecke erzeugt, um es wieder in Schmiedeeisen oder Stahl umzuwandeln, während nur eine verhältnißmäßig kleine Menge direkt als Roheisen in Form von Gußwaaren Verwendung findet, übrigens aber nach der durch längeren Gebrauch erfolgten Abnutzung in den Kreislauf zurückkehrend zum größten Theil auch wieder Schmiedeisen und Stahl, nur zum kleinsten Theil von Neuem Gußwaaren liefert.

Ein Bild von diesem Verhältnisse giebt die Eisenerzeugung Preußens. Hier sind z. B. im Jahre 1867 13¼ Millionen Ctr. Schmiedeisen und Stahl im Werthe von 56 Millionen Thalern auf mittelbarem Wege hergestellt worden, während noch nicht ganz 4 Millionen Ctr. Roheisen im Werthe von nur 12 Millionen Thalern in Gußwaaren angelegt wurden. Die Roheisenerzeugung ist daher die Grundlage für die Darstellung aller Sorten Eisen, mit welchen Eigenschaften oder Formen dieselben auch in den Verkehr treten mögen.

Obwohl das Eisen eines der verbreitetsten Elemente auf

unſerer Erde iſt und es nur wenige Körper ſowohl in der lebloſen, als in der lebendigen Natur giebt, in denen ſich nicht wenigſtens eine Spur Eiſen nachweiſen ließe, ſo ſind nur einzelne eiſenhaltige Mineralien zur Darſtellung des Eiſens im Großen geeignet. Dies rührt daher, daß die Abſcheidung des Eiſens zwar aus allen Körpern möglich, aber nur aus wenigen, welche man mit dem Namen Eiſenerze belegt, mit ökonomiſchem Vortheil ausführbar iſt. Der hüttenmänniſche Begriff des Eiſenerzes iſt weſentlich abweichend von dem gleichlautenden des Mineralogen, welcher als Eiſenerz z. B. auch den Magneteiſenkryſtall bezeichnet, der vereinzelt im Baſalt auftritt; denn mit dem hüttenmänniſchen Begriff des Eiſenerzes iſt eng der des ökonomiſchen Vortheils verknüpft. Deshalb läßt er ſich aber auch nicht allgemein begrenzen. Man kann nicht von vornherein ſagen, ein Mineral von einem beſtimmten Eiſengehalt ſei ein Eiſenerz, ſondern es wird die Größe der Ablagerung des Minerals, die Reinheit deſſelben, die Leichtigkeit der Gewinnung, es werden Transportkoſten, Zollverhältniſſe, Eiſenpreiſe und viele andere Umſtände behufs der Entſcheidung in Betracht gezogen werden müſſen. So wird z. B. eine wenige Kubikmeter große Ablagerung von reinen eiſenreichen Mineralien als Eiſenerz ausgebeutet werden können, während der ganze Länderſtriche bedeckende rothe Sand, welcher der Formation des Rothliegenden und Buntſandſteins angehört, zwar eiſenhaltig, aber zu arm an Eiſen iſt, um beim Verſchmelzen einen ökonomiſchen Vortheil zu gewähren. Das Eiſenerz, welches die Grundlage der oberſchleſiſchen Eiſeninduſtrie bildet, würde in dem mit reicheren Erzen geſegneten Cumberland nicht mehr als Eiſenerz ausgebeutet werden. Ein Mineral, welches für ſich die Gewinnung nicht lohnen würde, kann zu einem wichtigen Eiſenerze dadurch werden, daß es mit Steinkohle zuſammen vorkommt und mit dieſer gemeinſchaftlich

gefördert wird. Neue Eisenbahnverbindungen wandeln zuweilen ein werthloses Mineral in ein gesuchtes Eisenerz um. Das umgekehrte Verhältniß tritt nicht selten ein, wenn der künstliche Schutz eines Zolles fällt und die Eisenpreise entsprechend sinken. Obschon man im Allgemeinen sagen kann, daß selbst die ausgedehnteste Ablagerung nicht mehr als Eisenerz zu betrachten sei, wenn sie weniger als 20 Prozent Eisen enthält, so ist auch dieser Ausspruch nicht im Einzelnen überall richtig. Enthält z. B. eine Ablagerung nur 15 Prozent Eisen, dagegen viel Mangan oder Kalk, während in der Nachbarschaft reiche aber quarzhaltige Erze auftreten, so kann die Vermischung beider vorzügliche Resultate geben und somit die Gewinnung jener eisenarmen Mineralien ermöglichen. Aehnlich ist es mit der Beimengung schädlicher Stoffe. Der Schwefelkies hat 46 bis 49 Prozent Eisen, der Magnetkies 60 Prozent, beides sind Verbindungen des Eisens mit Schwefel; der Arsenkies, eine Verbindung von Arsen, Schwefel und Eisen, hat 33 Prozent Eisen; alle diese eisenreichen Mineralien kommen in mächtigen, z. Th. sehr leicht gewinnbaren Ablagerungen vor und doch sind es keine Eisenerze, weil die Abscheidung des Schwefels und des Arsens so große Kosten verursachen würde, daß die Erzeugung des Eisens keine ökonomischen Vortheile mehr bieten kann.

Das metallische Eisen ist ein der vereinigten Wirkung von Luft und Wasser sehr wenig widerstehender Stoff. Es ist daher erklärlich, daß alles Eisen, welches sich in den uns zugänglichen Theilen der festen Erdrinde befindet, nicht im metallischen Zustande, sondern in Verbindung mit Sauerstoff, d. h. im oxydirten Zustande auftritt, und daß einzelne Vorkommnisse metallischen Eisens, welche durch reduzirende Einflüsse kohliger Gase erzeugt sind, zu den mineralogischen Seltenheiten gehören. Freilich hat man in verschiedenen Gegenden der Erdoberfläche vereinzelte

Stücke gediegenen Eisens, selbst bis zu 400 Ctr. Gewicht entdeckt, aber dieselben sind nicht irdischen Ursprungs, sondern sind aus dem Himmelsraume von anderen Weltkörpern zu uns gelangt. Auch diese meist nickelhaltigen Eisenmassen haben mehr ein wissenschaftliches als ein hüttenmännisches Interesse, obwohl sie namentlich in uncultivirten Ländern z. B. im Innern Afrikas von den Eingeborenen zu Waffen u. s. w. verarbeitet werden und vielleicht auf den ersten Ursprung der Eisenindustrie hindeuten; ihre Menge ist verschwindend klein gegen die Menge des erzeugten Eisens überhaupt. Mit der Länge der Zeit gehen diese Meteore ebenfalls in oxydirtes Eisen über.

Das Eisen kommt in denjenigen Mineralien, welche die Grundlage der Eisenerzeugung bilden, theils mit Sauerstoff allein, theils mit Sauerstoff und Kohlensäure, theils mit Sauerstoff und Wasser verbunden vor. Indessen ist festzuhalten, daß diese Eisenverbindungen in größerer Menge niemals allein für sich auftreten, sondern stets gemengt und somit eisenärmer gemacht werden durch andere Mineralien, unter denen Quarz (Kieselsäure), Thon (wasserhaltige kieselsaure Thonerde), Kalk (kohlensaurer Kalk) und Dolomit (kohlensaurer Kalk und kohlensaure Magnesia) die hauptsächlichsten sind, während nicht selten die Schwefelverbindungen des Eisens (Schwefelkies, Magnetkies) und andere Schwefelmetalle, wie Bleiglanz (Schwefelblei), Zinkblende (Schwefelzink), Kupferkies (Schwefelkupfer und Schwefeleisen), sowie Arsenkies (Schwefel-Arseneisen), selbst schon bei verhältnißmäßig geringer Menge die Qualität der Erze ebenso beeinträchtigen, wie die gleichfalls darin auftretenden phosphorsauren Salze des Eisens und Kalks. Häufig und gern gesehen sind in den Eisenerzen die Oxyde des Mangans.

Der Magneteisenstein, welcher aus Eisenoxyduloxyd besteht, ist die eisenreichste Verbindung; er enthält im reinen Zustande

72,4 Prozent Eisen. Er kommt gewöhnlich in mächtigen, linsenförmigen Massen, deren sich oft viele zu einem aushaltenden Lager aneinanderreihen, vor und zwar beinahe ausschließlich in den älteren sogenannten Eruptivgesteinen und den krystallinischen Schiefern (im Granit, Syenit, Gneiß, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer). Er bildet die wichtigste Grundlage der Eisenindustrie in den nordischen Ländern und die Vorkommnisse von Gellivara in Lappland, Arendal in Norwegen, Dannemora, Taberg in Schweden, Blagodat, Katschkanar im Ural, Belmont, Newborough, Madoc in Canada sind wegen ihres kolossalen Reichthums weltberühmt. Viele wichtige Lagerstätten desselben finden sich auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika (namentlich in New-Jersey und Pennsylvanien). Die Vorkommnisse Preußens bei Schmiedeberg in Schlesien und Altenau im Harz spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Die Verunreinigungen des Magneteisensteins bestehen theils aus den Gemengtheilen der angrenzenden Gesteinsmassen, in denen sie auftreten, wie Hornblende, Kalkspath, Quarz, theils in Schwefel-, Magnet- und Arsenkies, aber erscheinen selten in größeren Mengen.

Der Magneteisenstein ist kenntlich an seinem schwarzen Strich.[8])

Zwei dem Magneteisenstein in seiner chemischen Constitution ähnliche Erze sind der Franklinit und der Titaneisenstein. Ersterer, in dem ein Theil des Eisenoxyds durch Zinkoxyd, ein Theil des Eisenoxyds durch Manganoxyd vertreten ist, kommt in hinreichender Menge, um als Erz zu dienen, nur in New-Jersey (in den Vereinigten Staaten von Nordamerika) vor und wird dort sowohl zur Zink- als zur Eisengewinnung verwerthet. In dem Titaneisenstein ist ein Theil des Eisens durch Titan ersetzt. Er tritt namentlich als ein Produkt natürlicher Aufbe-

reitung an den Geſtaden des Meeres und größerer Seen auf und iſt auch vielfach gewonnen worden, ohne aber von weiterem Einfluß auf die Eiſeninduſtrie zu ſein, obſchon man in England für ihn eine Reklame gemacht hat, welche ſonſt nur bei geſundheitsbefördernden Mitteln üblich zu ſein ſcheint.

Eine zweite Gruppe umfaßt diejenigen Erze, in welchen das Eiſen nur in Form des Oxyds vorkommt, d. h. einer 70% Eiſen enthaltenden Verbindung mit Sauerſtoff. Man nennt wohl alle hierhin gehörigen Erze Rotheiſenerze, weil ſie eine mehr oder weniger ausgeprägte rothe Farbe beſitzen und ſtets einen rothen Strich geben, unterſcheidet aber mehrere Unterarten.

Kommt das Eiſenoxyd in großen Kryſtallen vor, ſo nennt man es Eiſenglanz, tritt es in kleinen ſchuppigen Kryſtallen auf, ſo heißt es Eiſenglimmer oder Eiſenrahm. Dichte Varietäten, welche äußerlich eine glatte Rinde haben, in Nieren- oder Knollenform erſcheinen und im Bruche eine ſtrahlige Beſchaffenheit zeigen, nennt man Glaskopf oder rothen Glaskopf, derbe oder erdige Arten endlich im engeren Sinne des Wortes Rotheiſenerz oder Rotheiſenſtein.

Die Rotheiſenerze ſind ſehr verbreitet und treten ſowohl im Maſſen-, wie im Flötzgebirge, auf Gängen, Stöcken und Lagern auf. Unter den Vorkommniſſen des Eiſenglanzes nimmt das der Inſel Elba mit ſeinen herrlichen regenbogenfarbig angelaufenen Kryſtallen, die in keiner mineralogiſchen Sammlung fehlen, wohl den erſten Rang ein. Weniger ſchön ausgebildete Eiſenglanze kommen mit den meiſten älteren dichten Rotheiſenſteinen z. B. im Siegerlande in Preußen vor. Eiſenrahm bildet ſelten eigene Lagerſtätten, ſondern iſt gewöhnlich nur ein Begleiter theils vom Eiſenglanz, theils vom Glaskopf, theils vom dichten Rotheiſenſtein. Am weiteſten ſind die dichten und erdigen Varietäten ver-

breitet. Ihr Vorkommen ſcheint ſich hauptſächlich an das Auftreten von Kalkſtein und Grünſtein zu binden und iſt beſonders häufig in der Kohlenkalkſtein- und devoniſchen Formation, in denen organiſche Reſte nicht ſelten rogenförmige (oolithiſche) Anhäufungen hervorgerufen haben. An Vorkommniſſen der letzten Art iſt Belgien ſehr reich. Ungeheure Ablagerungen von Glaskopf weiſt Nord-Lancaſhire und Cumberland auf. Die Gegend an der Lahn, bei Brilon in Weſtphalen und der Harz ſind geſegnet mit dichten, an Grünſtein gebundenen Rotheiſenerzen.

Die Verunreinigungen des Eiſenglanzes beſtehen hauptſächlich in Quarz und Schwefelkies, die der anderen Rotheiſenerze außerdem auch noch in Kalk, Thon und Schwerſpath.

Brauneiſenerze ſind chemiſche Verbindungen von Eiſenoxyd mit Waſſer (Eiſenoxydhydrate). Sie unterſcheiden ſich weſentlich von den Magnet- und Rotheiſenſteinen durch ihre gelbe bis braune Farbe und den *braunen* Strich. Im reinen Zuſtande enthält das Erz 60% Eiſen und 14% Waſſer, doch wechſelt der Waſſergehalt in den einzelnen Varietäten ſehr.

Die reinſte Varietät des Brauneiſenſteins, welche häufig nur durch wenige Prozente Kieſelſäure verunreinigt iſt, hat eine dunkelbraune Farbe, feinfaſrige Struktur und tritt gewöhnlich in trauben-, nierenförmigen oder ſtalaktiſchen Geſtalten auf. Sie führt den Namen *brauner Glaskopf*. Der größere Theil der Eiſenoxydhydrate kommt indeſſen in derbem oder erdigem Zuſtande mit gelbbrauner Farbe vor und wird dann im engeren Sinne des Wortes mit dem Namen *Brauneiſenſtein* oder *Brauneiſenerz* belegt. Das Erz iſt ſehr verbreitet; es bildet theils eigene Lagerſtätten, theils kommt es mit anderen Eiſenerzen zuſammen vor und findet ſich dann gewöhnlich da, wo atmoſphäriſche Einflüſſe am meiſten Zugang hatten. Die faſrigen Varietäten treten meiſt in den älteren geologiſchen Formationen

z. B. im Devon des Siegerlandes, im kryſtalliniſchen Kalk der Pyrenäen, im Glimmerſchiefer der Alpen, die erdigen mehr in den jüngeren Gebieten auf und werden noch heutigen Tages in nicht unbedeutenden Mengen von eiſenhaltigen Waſſern abgeſetzt. Die Eiſeninduſtrie von Oberſchleſien hat z. B. zur Grundlage die auf dem Muſchelkalk oberflächlich abgelagerten, meiſt mulmigen Brauneiſenerze, und die in Frankreich vorkommenden Eiſenſteine ſind zum größten Theil Brauneiſenerze der Tertiär- oder Jura-Formation. Faſt alle Tiefländer, welche Moräſte enthalten, wie die norddeutſche Tiefebene, die Tiefebene von Canada, beſitzen reiche Ablagerungen von ſich ſtets fortbildenden Brauneiſenſteinen, welche man Raſeneiſenerze oder Morafterze nennt, und die Länder, welche größere Seen umſchließen, wie z. B. Schweden, Finnland, haben in dieſen Waſſerbaſſins häufig eine bedeutende Quelle ununterbrochener Ablagerungen ähnlicher, aber dann Seeerz genannter, Brauneiſenſteine.

Die gewöhnlichſte Verunreinigung der Brauneiſenerze iſt Kieſelſäure, indeſſen iſt doch auch ein Thon- und Kalkgehalt nicht ſelten. Schwefelkies und Schwerſpath beeinträchtigen häufig den Werth der in den älteren Formationen vorkommenden Brauneiſenſteine, phosphorhaltige Salze dagegen faſt ausnahmslos den der jüngeren Erze dieſer Art.

Die letzte Gruppe von Eiſenerzen umfaßt diejenigen, in denen das Eiſenoxydul mit Kohlenſäure verbunden iſt, und welche mit dem gemeinſchaftlichen Namen Spatheiſenſtein belegt werden. Der Spatheiſenſtein im engeren Sinne des Wortes oder der Stahlſtein iſt das reinſte der hierher gehörigen Erze. Das Eiſenoxydul in demſelben iſt häufig, wenn auch nur zu geringem Theil, durch Manganoxydul oder Magneſia vertreten; Quarz, Kupferkies, Bleiglanz bilden die wichtigſten Verunreinigungen.

Das Erz tritt als gelblichgraue oder erbsengelbe kryſtalliſirte oder in kryſtalliniſchen Blättern abgeſonderte Maſſe, als Ausfüllung mächtiger Gebirgsſpalten auf. Das Vorkommen beſchränkt ſich hauptſächlich auf die kryſtalliniſchen Schiefer und die ältere, namentlich die devoniſche Flötzformation. Das Siegerland mit dem weltberühmten Müſener Stahlberg, der Erzberg bei Eiſenerz in Steyermark bilden die bedeutendſten Fundpunkte in der devoniſchen Formation, während der Erzberg bei Hüttenberg in Kärnthen dem Glimmerſchiefer angehört.

Iſt das kohlenſaure Eiſenoxydul weſentlich durch Thon, Mergel oder Sand verunreinigt, ſo zeigt es eine dichte, ſeltener körnige Struktur, bildet entweder zuſammenhängende Lager oder kuglige Abſonderungen und wird Thoneiſenſtein, auch Sphäroſiderit (Kugeleiſenerz) genannt. Enthält der Thoneiſenſtein Kohle, welche ihm dann gewöhnlich ein ſtreifiges Anſehen verleiht, beigemengt, ſo wird er mit dem Namen Kohleneiſenſtein (in England: Blackband, Schwarzſtreif) belegt.

Dieſe Thon- und Kohleneiſenſteine kommen beſonders häufig und ausgedehnt in den beiden Kohlenformationen, der Steinkohlen- und der Braunkohlen- (Tertiär-) Formation, vor und ſind gerade wegen dieſes Zuſammenvorkommens von ungemein großer Wichtigkeit für die Eiſeninduſtrie, deren Grundlage ſie z. B. in den meiſten Diſtrikten Englands bilden. Doch treten dieſe Erze auch in anderen Formationen auf, z. B. im Lias von Yorkſhire, in einem weit verbreiteten 17füßigen Lager.

Die Thon- und Kohleneiſenſteine ſind häufig durch Schwefelmetalle und phosphorſauren Kalk verunreinigt und ihr Werth iſt hauptſächlich von der Menge dieſer Beimengungen abhängig.

Andere natürlich vorkommende Eiſenverbindungen, wie z. B. die kieſelſauren Salze des Eiſens, dienen, wenn ſie nicht nur

als Gemengtheil anderer Eiſenerze auftreten, höchſt ſelten als Material für die Eiſenerzeugung.

Ein großer Theil der Eiſenerze iſt, wie man ſieht, Waſſer- oder Kohlenſäurehaltig. Nun läßt ſich Waſſer ſowohl, als Kohlenſäure aus den entſprechenden Verbindungen mit oxydirtem Eiſen ohne Schwierigkeit bei einer Temperatur austreiben, bei welcher eine Schmelzung der Erze noch nicht vorkommt. Die Austreibung der genannten Stoffe, welche man Röſtung nennt, muß aber ſtattfinden, ehe eine Reduktion des Eiſenoxydes, d. h. die Abſcheidung des Metalls aus ſeinem Erze, möglich wird. Man kann zwar die Röſtung in demſelben Apparate vornehmen, in welchem die Reduktion erfolgt, aber da, wie ſich ſpäter zeigen wird, zur Reduktion ein verhältnißmäßig werthvolles Brennmaterial nöthig iſt, die Röſtung dagegen mit einem minder guten ausgeführt werden kann, ſo zieht man es, namentlich bei kohlenſäurehaltigen Erzen, welche ihre Kohlenſäure erſt bei höherer Temperatur abgeben, als die Hydrate ihr Waſſer, meiſtentheils vor, die Röſtung getrennt und in beſonderen Apparaten vorzunehmen, und erreicht dabei zugleich den Vortheil, einen günſtigen Einfluß auf die Entfernung der für die Eiſenerzeugung nachtheiligen Schwefelverbindungen in den Eiſenerzen ausüben zu können. Theils aus dem letzten Grunde, theils auch um eine für die nachfolgende Reduktion günſtige Auflockerung der Erze hervorzurufen, röſtet man wohl auch Erze, welche kein Waſſer und keine Kohlenſäure enthalten.

Beim Röſten verlieren die Brauneiſenerze einfach das Hydratwaſſer, das Eiſenoxyd bleibt unverändert; die Spath-, Thon- und Kohleneiſenſteine dagegen geben zwar auch ihre Kohlenſäure ab, aber das Eiſenoxydul geht gleichzeitig unter Zerſetzung eines Theils dieſer Kohlenſäure in Eiſen-Oxydoxydul über. Geſchieht das Röſten bei hinreichendem Luftzutritt, ſo werden in den Erzen

vorhandene Schwefelmetalle theils in Oxyde der entsprechenden Metalle umgewandelt, während der Schwefel als schweflige Säure entweicht, theils bilden sich schwefelsaure Salze, welche ihrerseits wieder entweder in noch mehr gesteigerter Temperatur zerlegt werden oder im Röstgute unverändert zurückbleiben. Sie lassen sich, soweit sie in Wasser löslich sind, nach der Röstung durch Auslaugen (vermittelst des Regens oder künstlich zugeleiteten Wassers) ganz entfernen und somit unschädlich machen.

Zum Rösten braucht man eine erhöhte Temperatur und diese erzeugt sich bei den Kohleneisensteinen, wenn sie angezündet dem Luftzutritt ausgesetzt werden, von selbst durch die Verbrennung des in ihnen enthaltenen Kohlenstoffs, muß aber bei allen anderen Eisenerzen durch Verbrennung eines anderen Brennmaterials hervorgerufen werden, welches gewöhnlich in den Abfällen des zur nachfolgenden Reduktion gebrauchten Brennstoffes (in Koks-, Holzkohlen-, Steinkohlenklein) oder in den bei der Reduktion erzeugten abgehenden Gasen (den Hochofengasen) besteht. Kohleneisensteine röstet man meist in der Weise, daß man sie zu pyramidalen Haufen von etwa 3—5 Meter Höhe aufstürzt, sie am Fuße des Haufens anzündet und brennen läßt, bis alle in ihnen enthaltene Kohle verzehrt ist. Zwar röstet man auch andere Eisensteine in ähnlicher Weise, und nur mit dem Unterschiede, daß man abwechselnde Schichten von Brennmaterial und Erz aufeinander häuft, aber die unvollkommene Ausnutzung der Wärme, welche bei dieser Art der Röstung stattfindet, hat im Allgemeinen zur Anwendung geschlossener Räume, d. h. von Oefen geführt.

Solche Röstöfen bestehen in einem tonnenförmigen, cylindrischen oder pyramidalen, von Mauerwerk gebildeten Raume, dessen Höhe im Durchschnitt zwischen 3 und 5, dessen Weite zwischen 1½ und 2½ Meter wechselt. Diesen Raum nennt man den Schacht. Er ist oben offen, damit man von dort das rohe Erz,

sammt dem nöthigen Brennmaterial in abwechselnden Schichten aufgeben kann, und hat nahe seinem Boden einige Oeffnungen, durch welche das fertig geröstete Erz herausgezogen wird. Die Sohle des Ofens ist gewöhnlich dachförmig nach den Ausziehöffnungen abfallend, um die Arbeit des Herausnehmens zu erleichtern, und ist theils massiv gemauert, theils gitterförmig aus Eisenstäben gebildet. Die Luft tritt bei der letzteren Construktion zwischen den Eisenstäben hindurch, im Uebrigen durch die Ausziehöffnungen in den Ofen, verbrennt das ihr entgegenrückende Brennmaterial und erzeugt so die für die Röstung nöthige Temperatur, während die Verbrennungsgase, vereint mit der beim Rösten frei werdenden Kohlensäure, dem Wasserdampf und wenn Schwefelmetalle vorhanden waren, der schwefligen Säure aus der oberen Schachtöffnung in die freie Luft entweichen.

Nur in seltenen Fällen legt man seitwärts vom unteren Theile des Ofens besondere Feuerroste an, und läßt die Flamme des darauf verbrannten Brennstoffes (Steinkohle oder Holz) zwischen die Erze eindringen. Die Wärmeausnutzung ist bei dieser Anordnung zwar geringer, als bei der vorhergehenden, aber der Vortheil liegt darin, daß die oft unreine Asche des Brennmaterials nicht unter die Erze kommt.

Am vollkommensten sind diejenigen Röstöfen, in denen man brennbare Gase (welche, wie erwähnt, meist dem Hochofen entnommen werden) zwischen den Erzen verbrennt; denn sie vereinigen die Vortheile der beiden anderen Arten von Röstöfen: die vollkommene Ausnutzung der Wärme und die Vermeidung von Verunreinigung durch die Asche. Die Gase werden durch viele kleine Oeffnungen, welche rings um den Schacht in einiger Entfernung vom Boden angebracht sind, eingeführt und durch die Luft verbrannt, welche vom Boden des Ofens aufsteigend sich bereits an den im unteren Theile befindlichen heißen Erzen er-

wärmt hat. Bläſt man auch die Verbrennungsluft durch viele rings um den Ofen vertheilte Oeffnungen ein, ſo kann man eine ſehr vollſtändige Verbrennung erzielen und hat die Temperatur, welche erreicht werden ſoll, vollſtändig in der Gewalt, je nachdem das Quantum des Gaſes und der Luft groß oder klein gemacht wird.

Durch die Röſtung iſt der Brauneiſenſtein in Eiſenoxyd, alſo die Verbindung des Rotheiſenerzes übergeführt worden und der Spatheiſenſtein in eine dem Magneteiſenerz ähnliche Zuſammenſetzung, und es iſt nun die Aufgabe der folgenden hüttenmänniſchen Arbeiten dieſe Eiſenoxyde in Eiſen zu reduziren und das reduzirte Eiſen in Roheiſen zu verwandeln.

Erhitzt man ein Eiſenoxyd mit Kohle oder in Kohlenoxydgas, ſo bemächtigt ſich der Sauerſtoff des Oxydes der Kohle; es verbrennt der Kohlenſtoff zu Kohlenoxyd, das Kohlenoxyd zu Kohlenſäure. Dieſe Verbrennung unterſcheidet ſich dadurch von einer gewöhnlichen Verbrennung auf einem Feuerroſte, daß an Stelle des Sauerſtoffs der Luft, der Sauerſtoff des Oxydes eintritt. Der ſcheinbar unbedeutende Unterſchied iſt von großer Wichtigkeit für die Praxis: Während bei der Verbrennung der Kohle an der Luft Wärme erzeugt wird, iſt dies nicht der Fall bei der Reduktion des Eiſenoxydes, weil, wenn die Reduktion durch Kohlenoxyd geſchieht, die bei der Oxydation des letzteren erzeugte Wärme durch die zur Reduktion des Eiſenoxydes verwandte Wärme faſt genau aufgewogen wird, während bei der Reduktion des Eiſenoxydes durch feſten Kohlenſtoff ſogar Wärme gebunden wird. Da nun aber die Reduktion des Eiſenoxydes eine erhöhte Temperatur erfordert, ſo muß man dieſe auf andere Weiſe, nämlich durch Verbrennung einer weiteren Menge Kohlenſtoff vermittelſt der atmoſphäriſchen Luft erzeugen.

Bei der Reduktion des Eiſenoxydes durch Kohle oder koh-

lenſtoffhaltige Verbindungen zeigt ſich als Produkt niemals reines metalliſches Eiſen, ſondern immer ein kohlenſtoffhaltiges Eiſen. Das Eiſen nimmt nämlich ſofort nach der Reduktion Kohlenſtoff auf und zwar um ſo mehr, je höher die Temperatur iſt, bei der der Prozeß vor ſich geht. Dies iſt ſehr günſtig für den praktiſchen Zweck des Hüttenmannes, denn er hat nur nöthig für eine hinreichend hohe Temperatur zu ſorgen, um mit der Reduktion des Erzes die Bildung von hochgekohltem Eiſen, d. h. Roheiſen zu vereinen.

Dieſe erhöhte Temperatur wird, wie geſagt, dadurch hervorgerufen, daß man Kohlenſtoff durch atmoſphäriſche Luft verbrennt. Die Produkte dieſer Verbrennung ſind die beiden Oxyde des Kohlenſtoffs: Kohlenoxydgas und Kohlenſäure. Die erzeugte Temperatur fällt um ſo höher aus, je mehr Kohlenſäure entſteht, d. h. je vollſtändiger die Verbrennung iſt. Kommt die gebildete Kohlenſäure wieder in Berührung mit glühenden Kohlen, ſo nimmt ſie Kohlenſtoff auf und bildet Kohlenoxyd, in welchem gleichzeitig das zur Reduktion des Eiſenoxydes nöthige Agens gegeben iſt.

Um dieſen Zweck für die Erzeugung des Roheiſens zu erreichen, wendet man den Kohlenſtoff in der Form der Brennmaterialien an, d. h. von Stoffen, welche aus Pflanzenfaſer beſtehen oder daraus durch natürliche oder künſtliche Zerſetzungsprozeſſe hervorgegangen ſind.

Die Natur liefert nämlich in der Pflanzenfaſer, welche in der Form des Holzes am meiſten Anwendung findet, fortdauernd ein Produkt, welches zur Hälfte aus Kohlenſtoff, zur Hälfte aus Waſſerſtoff und Sauerſtoff beſteht. Durch allmälige Vermoderung unter mehr oder weniger vollſtändigem Abſchluß der Luft erzeugt ſich aus der Pflanzenfaſer der Torf, in dem in Folge der Entfernung von Waſſerſtoff und Sauerſtoff der Kohlenſtoff in größerer Menge als im Holze auftritt. Unter der fortdauern-

den Einwirkung der Vermoderung und gleichzeitigem Einflusse eines hohen Druckes durch darüber abgelagerte Gesteinsschichten bildet sich bei zunehmender Kohlenstoffconcentration Braunkohle und schließlich Steinkohle. Alle diese von der Natur gebildeten Brennmaterialien nennt man rohe Brennstoffe. Ersetzt man oder ergänzt man diesen bei gewöhnlicher Temperatur verlaufenden Naturprozeß durch eine künstliche Erhitzung bei Abschluß der Luft, so beschleunigt man die Resultate und erhält in kurzer Zeit aus allen rohen Brennmaterialien ein beinahe nur aus Kohlenstoff bestehendes Produkt, ein Verkohlungsprodukt. Die unorganischen, auch bei der Verbrennung als Asche zurückbleibenden, Bestandtheile eines rohen Brennmaterials werden natürlich bei der Verkohlung in dem Produkte unvermindert erhalten.

Die Verkohlungsprodukte des Holzes und der Steinkohle (Holzkohle und Koks) sind es,[9]) welche hauptsächlich bei der Erzeugung des Roheisens Anwendung finden, nächst ihnen benutzt man rohe Steinkohle, wenn sie nicht zu gasreich ist, seltner Holz, welches durch Dörren von hygroskopischem Wasser befreit wird, beinahe niemals Torf, Braunkohle oder deren Verkohlungsprodukte, welche einen zu großen und durch Phosphor und Schwefel sehr nachtheilig einwirkenden Aschengehalt zu haben pflegen.

Die Verkohlung des Holzes und die Verkokung der Steinkohle sind daher für den Eisenhüttenmann höchst wichtige Operationen.

Die erstere führt man gewöhnlich da aus, wo das Holz geschlagen wird, d. h. im Walde. Man spaltet das Holz zu dem Zwecke in Scheite von einem Meter Länge, stellt in der Mitte eines geebneten, kreisförmigen Platzes drei oder vier Bohnenstangen auf,[10]) den Quandel, umgiebt den Fuß des Quandels mit leicht Feuer fangendem Brennmaterial (Kien u. dgl. m.) und ord-

net dann hierum die Scheite in concentrischen Kreisen derart an, daß sie in zwei Schichten aufeinander, alle etwas nach innen geneigt, stehen und so einen abgestumpften Kegel bilden. Darauf wird aus Geäst und anderen unregelmäßigen Holzabfällen eine dritte Schicht gebildet, welche den Holzhaufen nach oben kugelförmig abschließt und Haube genannt wird. Ein solcher zum Verkohlen vorgerichteter Holzhaufen, der den Namen Meiler führt, erhält einen Durchmesser von etwa 6—7 Meter und eine Höhe von $2\frac{1}{2}$ Meter. Man bekleidet ihn nun zuerst mit einem Mantel von Rasenstücken (dem Rauchmantel), bewirft diesen noch mit Erde (der Decke), zündet dann durch eine in den Quandel gelassene Fackel das Holz am Boden des Meilers an und verschließt den oberen Theil des Quandels durch eingekeilte Holzstücke. Das Feuer breitet sich, der Neigung der heißen Gase zum Aufsteigen folgend, nach oben aus.

Anfänglich verbrennt durch die im Meiler eingeschlossene Luft eine gewisse Menge Holz; ist aber einmal die zur Verkohlung nöthige Temperatur hervorgerufen, so wird sie wesentlich dadurch unterhalten, daß brennbare Produkte der Holzverkohlung selbst (z. B. Theer) verbrennen. Die Kunst des Köhlers besteht nun darin, den Luftzutritt gehörig zu reguliren und die Verkohlung gleichmäßig von der Haube zum Fuße des Meilers hinabzuführen. Er erreicht diesen Zweck dadurch, daß er der Luft den Zutritt zum Innern des Meilers nur durch kleine in die Decke gestochene Oeffnungen (Räume) gestattet. Sperrt er die Luft zu sehr ab, so erstickt der Meiler, läßt er sie zu frei ein, so verbrennt unnöthig Holz. Im Anfang geht das hygroskopische Wasser aus dem Holze fort und condensirt sich zum Theil an der Decke (der Meiler schwitzt); dann entweicht der Sauerstoff und Wasserstoff der Holzfaser, indessen nie allein, sondern immer mit einem Theil des Kohlenstoffs zusammen, mit dem verschiedene Verbindungen,

wie Essigsäure (Holzessig), Theer u. s. w. gebildet werden. Ist die Hauptmasse des hygroskopischen Wassers entfernt, so sticht der Köhler seine erste Reihe Räume etwa in der halben Meilerhöhe (die Brusträume), schließt dieselben wieder, wenn die Verkohlung bis dahin vorgeschritten, und eröffnet eine zweite Reihe am Fuße des Meilers (Fußräume). Mit dem Eintritt des Feuers in diese Räume ist die Verkohlung vollendet; [11]) die Decke wird nun möglichst luftdicht geschlossen und nach einer mehrtägigen Abkühlung werden die Kohlen allmälig gezogen und wenn nöthig, völlig durch Wasser gelöscht. Sie bestehen im Wesentlichen aus Kohlenstoff mit mehr oder minder kleinen Resten von Wasserstoff und Sauerstoff, und den meist 1½ Prozent des rohen Holzes betragenden Aschenbestandtheilen, ziehen aber beim längeren Liegen an der Luft wieder etwas hygroskopisches Wasser an.

Während das Holz im Großen und Ganzen immer dieselbe Zusammensetzung hat, wechselt die der Steinkohle sehr. Abgesehen von der Schwankung des Aschengehaltes (im Durchschnitt von 3—12 Prozent), steigt der Kohlenstoffgehalt in den organischen Bestandtheilen bei den verschiedenen Arten von 75 bis 96 Prozent, und gleichzeitig findet sich eine oft von der prozentalen Zusammensetzung unabhängige, ganz verschiedene Kombination des Kohlenstoffs mit dem den Rest der organischen Substanz bildenden Wasserstoffe und Sauerstoffe, welche namentlich das eigenthümliche Verhalten der Steinkohle bei der Verkokung bedingt. Es giebt nämlich Steinkohlen, welche die Eigenthümlichkeit haben, in der Hitze zusammenhängende Stücke zu bilden. Man nennt sie Back- oder Fettkohlen, und sie gewähren den Vortheil, daß man selbst aus den kleinsten Theilchen derselben zusammenhängende Koksstücke erzeugen kann. Eine zweite Kohlenart, die Sinterkohle, zeigt diese Eigenschaft nur in sehr beschränktem Maße und nur bei Anwendung besonderer Vorsichtsmaßregeln;

eine letzte Sorte endlich, die Sandkohle oder magere Kohle, zu der auch die ſtrahlige, Anthrazit genannte Kohle gehört, zerſpringt und zerfällt ſogar beim Erhitzen. Die Backkohlen bilden daher das wichtigſte Material zur Verkokung.

Die Verkokung geſchah früher allgemein in freien Haufen oder Meilern, ähnlich wie die des Holzes, nur brauchte man nicht dieſelbe Vorſicht in Bezug auf die Decke anzuwenden, weil das erzeugte Produkt, die Koks, weit ſchwerer verbrennlich als die Holzkohlen ſind. Jetzt wird die Verkokung ziemlich allgemein in Oefen ausgeführt, welche namentlich folgende zwei Vortheile gewähren: Erſtens laſſen ſich in denſelben kleine Kohlen verkoken; man kann daher diejenigen Kohlen, welche ſich auf Roſten nur ſchwer verwerthen laſſen, zur Verkokung benutzen, kann auch die Kohlen behufs einer mechaniſchen Reinigung von eingewachſenem Schiefer, Schwefelkies u. dergl. m. ohne Schaden für die Verkokung abſichtlich zerkleinern. Zweitens kann man die beim Verkoken in offenen Haufen entweichenden brennbaren Gaſe zur Verkokung ſelbſt benutzen, indem man ſie in Canälen verbrennt, welche um den Verkokungsraum herumlaufen, braucht alſo zur Erzeugung der nöthigen Temperatur nicht einen Theil der Kohlen zu verbrennen.

Den Koksöfen giebt man neuerdings immer die Form eines parallelepipediſchen Raumes mit einer langen und zwei kurzen Axen, legt aber die lange Axe entweder horizontal oder ſtellt ſie vertikal. Die erſtere iſt die häufigere Anordnung und die letztere findet nur Anwendung, wenn zur Erzeugung eines dichten Koks der Prozeß unter hohem Drucke ausgeführt werden ſoll. Die Größe der Oefen, deren man zur Verminderung der Wärmeausſtrahlung gewöhnlich viele neben einander in einem Hauptgemäuer anlegt, richtet ſich nach dem Quantum der zu erzeugenden Koks und wird auf eine alle 12 Stunden erfolgende Füllung und Ent-

leerung berechnet. Das Füllen geschieht bei den horizontalen Oefen durch verschließbare Oeffnungen in der gewölbten Decke, die Entfernung der Koks durch Ausdrücken vermittelst eines durch eine lokomobile Dampfmaschine bewegten Stempels. Bei den vertikalen Oefen füllt man die Steinkohle in die obere Oeffnung des schachtförmigen Ofenraumes und läßt den Koks durch eine während des Betriebes den Boden des Ofens bildende Klappenthür vermöge seines eigenen Gewichtes herausfallen. Die noch glühenden Koks werden, sobald sie aus dem Ofen kommen, mit Wasser abgekühlt, wodurch gleichzeitig ein großer Theil des Schwefels, welcher zurückbleibt, wenn die Kohlen schwefelkieshaltig waren, in Form von Schwefelwasserstoffgas verflüchtigt wird.

Es giebt eine große Zahl von Koksofen-Constructionen, deren wesentlichste Unterschiede in der Anordnung der Gascanäle liegen. Im Allgemeinen wird indessen, gleichgültig welche Lage diese Canäle haben, der Ofen der beste sein, welcher bei möglichst einfacher und dauerhafter Construktion den vollkommensten Abschluß des Ofenraumes gegen das Eindringen der Luft während der Verkokung und die vollständigste Verbrennung der Verkokungsgase in den diesen Raum umgebenden Canälen gestattet.

Da ein Eisenerz, sei es roh, sei es geröstet, niemals aus reinem Eisenoxyd besteht, sondern stets Beimengungen von anderen Stoffen, namentlich Kieselsäure, Thonerde und Kalkerde enthält, so genügt die bloße Reduktion und die Schmelzung des gebildeten Roheisens nicht, sondern es müssen auch die genannten Verunreinigungen des Erzes von dem Eisen getrennt werden. Dies geschieht dadurch, daß man sie zu einer bei derselben Temperatur gleichfalls flüssigen Verbindung, einer Schlacke vereinigt. Es schmilzt aber eine solche Schlacke nur bei ganz bestimmter Zusammensetzung rechtzeitig, in den meisten Fällen z. B. nur, wenn sie auf einen Gewichtstheil Thonerde etwa $2\frac{1}{2}$ Gew.-Theile Kie-

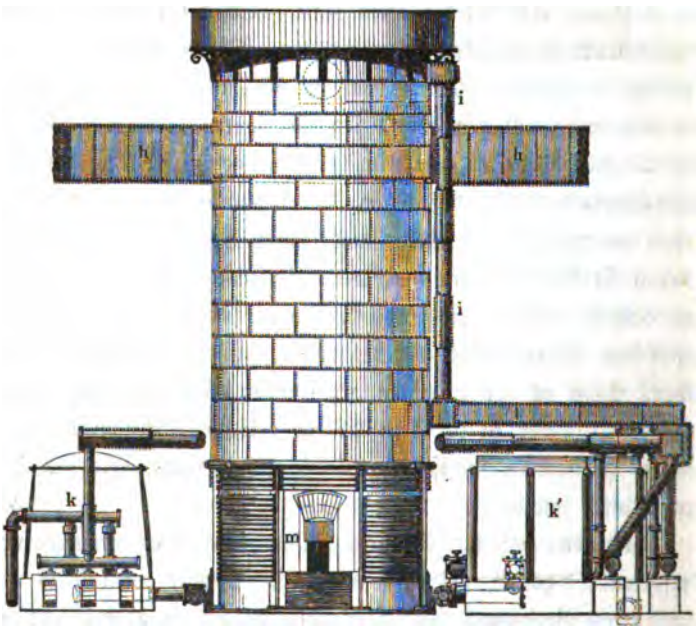
felsäure und 3 Gew.-Theile Kalkerde enthält, und doch ist ein solches Verhältniß nicht immer im Erze vorhanden. Man muß daher in den meisten Fällen die fehlenden Stoffe ergänzen, d. h. das Erz mit passenden Zuschlägen mischen, es möllern. Gewöhnlich fehlt den Erzen Kalkerde und man setzt diese in Form von Kalkstein oder kohlensaurem Kalk, welcher bei erhöhter Temperatur leicht in Kalkerde übergeht, zu. Würde man eine solche Vorsicht versäumen, so würden die vorhandenen Bestandtheile entweder einen höheren oder einen niedrigeren Schmelzpunkt haben als das Roheisen, und im ersten Falle müßten sie als eine ungeschmolzene Masse das letztere verunreinigen und wären schwer davon zu trennen, bei einem niedrigeren Schmelzpunkte dagegen würden sie sich mit dem noch unreduzirten Eisenoxyde vereinigen und dasselbe also in die Schlacke führen. Hat die Schlacke dagegen den Schmelzpunkt des Roheisens, so schmilzt sie mit demselben, schützt es vor etwaigen oxydirenden Einflüssen und trennt sich, sobald beide zu ruhigem Absatze gelangen, wegen ihres bedeutend geringeren spezifischen Gewichtes so leicht, wie sich Oel von Wasser scheidet.

Zuweilen gelingt es durch Zusammenmischen verschiedener Erzsorten (das Gattiren) ein richtiges oder wenigstens ein günstigeres Verhältniß der schlackenbildenden Bestandtheile zu erzielen, und dann den Zusatz von Zuschlägen zu vermeiden oder zu verringern.

Die Mischung verschiedener Erze mit einander und mit den erforderlichen Zuschlägen wird, nachdem die Zusammensetzung des Erzes durch analytische Proben ermittelt ist, genau nach dem Gewichte hergestellt und führt dann den Namen Möllerung. Die Möllerung ist also das Material für die Roheisenerzeugung. Sie muß nunmehr unter Einwirkung eines reduzirenden Gasstromes einer allmälig steigenden Temperatur ausgesetzt werden

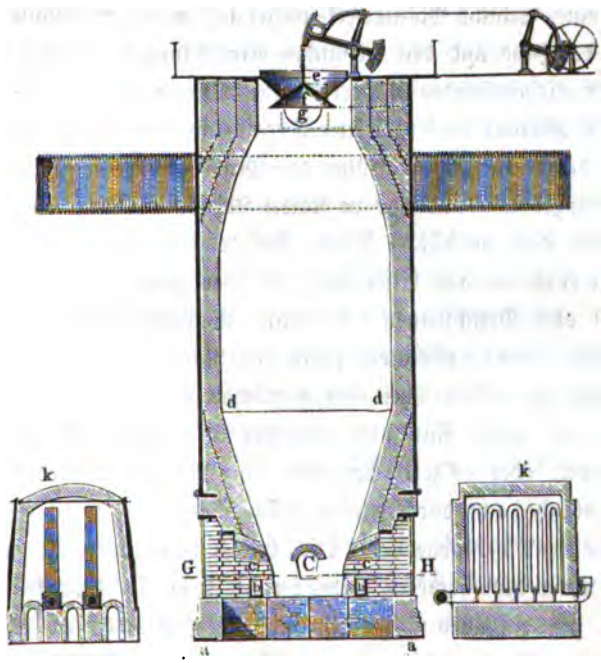
und dies geſchieht in Apparaten, welche man wegen ihrer großen Höhe im Gegenſatz zu den kleineren Oefen, welche für andere metallurgiſche Zwecke dienen, Hochöfen[1,2]) nennt.

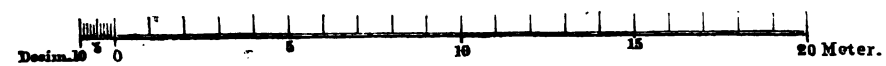
Fig. 1.



Ein ſolcher Hochofen iſt in den beiden nebenſtehenden Figuren abgebildet, wovon Fig. 1. eine Anſicht deſſelben von vorn geſehen zeigt, während Fig. 2. als ein vertikaler Durchſchnitt durch ſeine Mitte erſcheint,[1,2]) ſo daß man ſich alſo die vordere Hälfte des ganzen Gebäudes fortzudenken hat. Man ſieht aus dieſen Zeichnungen, daß das Innere eines Hochofens ein tonnenförmiger Raum iſt, welcher in allen Horizontalquerſchnitten Kreisform beſitzt. Die einzelnen Theile dieſes Raumes haben beſondere techniſche Benennungen. Die obere Oeffnung, welche in der Zeich-

Fig. 2.





nung (Fig. 2) mit einem ſpäter zu beſchreibenden Apparat e f g verſehen iſt, heißt die Gicht; der weiteſte Theil des Hochofens dd iſt der Kohlenſack; der Raum zwiſchen dieſen beiden Ebenen wird Schacht genannt, ein Ausdruck, der auch wohl für den ganzen inneren Raum gebraucht wird; der unter dem Kohlenſack liegende, ſich verengende Theil führt den Namen Raſt und den allerunterſten Abſchnitt, welcher unter den Oeffnungen c liegt, bezeichnet man als Geſtell. Dieſer ganze Raum, in dem die Roheiſenerzeugung aus der Möllerung vor ſich geht, wird nach unten zu durch einen aus natürlichen oder künſtlichen feuerfeſten Steinen

beſtehenden Boden (den Bodenſtein) begränzt, im Uebrigen aber durch eine Schicht Mauerwerk eingefaßt, welche gleichfalls aus einem der Hitze und den chemiſchen Einwirkungen von Eiſen und Schlacke widerſtehenden Material hergeſtellt ſein muß, und Kernſchacht genannt wird. Dieſer Kernſchacht wird nun ſeinerſeits wieder durch eine äußere Hülle, den Mantel oder Rauhſchacht zuſammengehalten und vor zu ſtarker Abkühlung durch die atmoſphäriſche Luft geſchützt. Dieſer Mantel beſteht in unſerer Abbildung (Fig. 1.) aus Eiſenblech, iſt aber eben ſo oft auch aus Ziegeln oder Bruchſteinen hergeſtellt. Während der ganze obere Theil des Ofens vollſtändig durch den Rauhſchacht abgeſchloſſen iſt, muß der untere Theil des Kernſchachtes zugänglich bleiben. Zu dieſem Zwecke ſind hier entweder im Rauhſchacht Gewölbe ausgeſpart, oder es wird der nicht ganz bis zum Boden fortgeführte Rauhſchacht durch eiſerne Säulen getragen.

Während der abgebildete Ofen die Dimenſionen zeigt, welche man neueren Kokshochöfen gewöhnlich giebt, ſo ſchwanken dieſe doch in den einzelnen Fällen ſehr und die Höhe wechſelt bei entſprechenden Weitenverhältniſſen zwiſchen 8 und 35 Metern.

Das Innere des Hochofens ſteht auf dreierlei Weiſe mit der Außenwelt in wenigſtens zeitweiſer Verbindung. Die obere Oeffnung des Schachtes, die Gicht, dient zum Einſchütten der feſten Materialien, eine Arbeit, welche in Pauſen von einigen Stunden ausgeführt wird, ſobald nämlich die vorher eingeſchüttete Möllerung einer neuen Menge hinreichenden Platz gemacht hat. Zu derſelben Oeffnung ſtrömten früher die Gaſe, welche ſich im Hochofen bilden, aus, entzündeten ſich dort bei der Berührung mit der Luft und brannten mit einer blaurothen, weithin ſichtbaren Flamme, welche dem Anblick eines Hochofenwerkes einen eigenen poetiſchen Reiz ertheilte, der nun verſchwunden iſt, wie ſo vieles Schöne, was nur in die alte ruhige Zeit paßte, wo in Mitten

friedlicher Wälder der Blasebalg stöhnte und der Frischhammer melodisch klang, während die neuere Zeit mit angestrengter, rastloser Arbeit die Benutzung auch der kleinsten Vortheile verlangt. — Jetzt leitet man das Gas durch Röhrentouren (ii in der Zeichnung) aus dem Ofen ab, und verwerthet es an anderen Orten noch als nützliches Brennmaterial.

Die zweite Art von Oeffnungen dient zur Einführung der atmosphärischen Luft, welche durch ihre Verbindung mit dem Brennmaterial Hitze und reduzirendes Gas erzeugen soll. Nahe dem Bodenstein sind zu diesem Zwecke gewöhnlich drei, nicht selten fünf, auch sieben und selbst mehr mit Metallhülsen ausgekleidete Löcher, Formenöffnungen (cc bei GH), im Kernschacht des Hochofens ausgespart.

Endlich muß man eine Gelegenheit zur Entfernung der flüssigen Produkte aus dem Hochofen schaffen. Das Roheisen läßt man sich im Ofen ansammeln, bis es ungefähr zur Höhe der Formenöffnungen aufgestiegen ist und zieht es dann durch eine in der Zwischenzeit verschlossene Oeffnung (den Stich) ab, während man der sich in weit größerer Menge bildenden Schlacke einen fortwährenden Ausfluß gestattet. Dies wird auf zwei verschiedene Arten erreicht. Unterhalb des in das Mauerwerk eingesetzten Blockes m, des Tümpels (Fig. 1), ist der Kernschacht bis zum Bodenstein offen gelassen; doch bleibt diese Oeffnung nicht ganz frei, sobald der Ofen in Betrieb gesetzt wird. Entweder schließt man sie dann durch einen gerade hinein passenden Stein, in welchem am Boden ein Loch zum zeitweisen Abstich des Roheisens, und höher hinauf ein stets offen bleibendes zum beständigen Abfluß der Schlacke ausgespart ist, oder man setzt nicht in, sondern dicht vor der Oeffnung einen Stein (den Wallstein) auf und bildet dadurch einen mit dem Innern des Ofens zwar in unmittelbarer Verbindung stehenden, aber doch außerhalb

liegenden Raum, den Eisenkasten oder Vorheerd. Die Schlacke fließt dann beständig über den Wallstein ab, während das Roheisen durch ein am Boden des Wallsteins befindliches Loch abgestochen wird. Da der vordere Theil des Hochofens Brust genannt wird, so bezeichnet man die nach der letzteren Methode eingerichteten Oefen als solche mit offener, erstere dagegen als solche mit geschlossener Brust oder auch als Blauöfen.[14])

In einem solchen Ofen wird nun von oben die Möllerung und das Brennmaterial in der Weise aufgeschüttet, daß beides abwechselnde Schichten bildet. Da im untern Theile vermittelst der durch die Formenöffnungen eingeführten atmosphärischen Luft das Brennmaterial verzehrt wird, da ferner die Schlacke beständig, das Roheisen von Zeit zu Zeit abgelassen wird, so entsteht dort ein freier Raum, in den die höher hinauf befindlichen Materialien eindringen müssen, so daß also ein allmäliges Tieferrücken jener Schichten von der Gicht aus eintritt, wobei sie gleichzeitig einer sich immer steigernden Temperatur ausgesetzt werden. Um nun einen lebhaften Niedergang der Materialien hervorzurufen, genügt das Quantum Luft nicht, welches vermöge natürlichen Zuges durch die Formenöffnungen in den Ofen eindringen würde; man muß vielmehr das Quantum künstlich vergrößern, und dies geschieht dadurch, daß man die Luft in zusammengepreßtem Zustande, in welchem sie der Hüttenmann Wind nennt, in den Hochofen befördert.

Die Zusammenpressung der Luft wird durch Gebläsemaschinen ausgeführt, von denen es zwar eine große Zahl verschiedener Constructionen giebt, unter denen aber heutigen Tages nur die Cylindergebläse für den Zweck der Roheisenerzeugung Verwendung finden. In einem verschlossenen Cylinder aus Gußeisen wird gewöhnlich durch eine Dampfmaschine, seltener durch

ein Wasserrad ein Kolben hin und her bewegt. Dadurch erzeugen sich in dem Cylinder auf beiden Seiten des Kolbens abwechselnd größer und kleiner werdende Räume. In dem großen Raume würde eine Luftverdünnung entstehen, wenn die äußere Atmosphäre nicht Gelegenheit fände, durch Klappen (Ventile), welche sich nur nach innen öffnen können, einzuströmen und den ganzen Raum auszufüllen. Beim Rückgange des Kolbens wird dieselbe Luft, da sie aus jenen Ventilen nicht wieder entweichen kann, auf einen kleineren Raum beschränkt, daher zusammengepreßt. In diesem Zustande öffnet sie nun aber eine zweite Art von Ventilen (die Auslaßventile), welche in die Windleitung münden, die sich demgemäß mit gepreßter Luft füllt. Das geschieht natürlich ruckweise, da jedesmal, wenn der Kolben seinen Weg in die umgekehrte Richtung ändert, eine wenn auch kurze Unterbrechung entsteht. Um nun eine Ausgleichung eintreten zu lassen, führt man den Wind zuerst in große Räume (Regulatoren), wo sich in Folge der bedeutenden Menge angesammelten Windes die Pressungsunterschiede aufheben. Auch von hier aus gelangt der Wind gewöhnlich noch nicht zum Hochofen, sondern erleidet erst eine Erhitzung auf eine Temperatur von 100 bis 800°, meistentheils indessen auf ungefähr 300° C.

Die Erhitzung geschieht in Apparaten (Winderhitzungsapparaten), welche meistentheils aus einem System gußeiserner Röhren bestehen (k und k der Figuren). Diese durchläuft der Wind, während sie von außen durch die Flamme verbrennender Steinkohlen, Hochofengase u. s. w. stark erwärmt werden. Je nachdem die Röhren eine fortlaufende Tour bilden oder in je 2 Abtheilungen, in deren einer der Wind aufwärts, in deren anderer er abwärts steigt, getheilt sind, unterscheidet man Schlangen- und Zwillingsröhrenapparate. Eine andere Unterscheidung bedingt die Lage der Röhren, welche bald aufrecht stehen, bald hängen, bald hori-

zontal liegen. Ein ſolcher Apparat iſt um ſo vollkommener, je beſſer die Wärme an den Wind von der Rohrwandung aus übertragen wird, je haltbarer die Röhren ſind und je leichter eine etwaige Reparatur vorzunehmen iſt. In einzelnen Fällen benutzt man auch die ſogenannten Regeneratoren zur Winderhitzung. Es ſind dies mit feuerfeſten, in Zwiſchenräumen aufgeſtellten Steinen gefüllte Kammern, durch welche die Verbrennungsgaſe irgend eines Brennmaterials ſo lange ſtrömen, bis jene ſtark erhitzt ſind, worauf der Wind, denſelben Weg machend, die Hitze der Steine wieder in ſich aufnimmt.

Der Wind wird hierauf durch ein Rohr rings um den Hochofen geleitet und von dort nach den einzelnen Formenöffnungen geführt. Er ſtrömt hier durch ein etwas koniſches Endigungsſtück, die Düſe aus, und es läßt ſich durch den Querſchnitt der letzteren leicht die Menge des dem Hochofen zu gebenden Windes genau beſtimmen. Die Düſe liegt bei älteren Oefen frei, bei neueren dagegen dicht angeſchloſſen in dem metallenen Futter (der Form), mit welchem die Formöffnungen des Hochofens ausgekleidet ſind. Um dies Futter vor dem Verbrennen zu ſchützen, giebt man ihm doppelte Wände und läßt zwiſchen denſelben einen Strom kalten Waſſers circuliren, eine Einrichtung, durch welche man auch andere eiſerne und ſteinerne Theile des Hochofens (z. B. den Tümpel, das Schlackenauge), ja ſelbſt die ganzen Wandungen von Geſtell[15]) und Raſt zu erhalten ſucht.

Die Luft beſteht bekanntlich aus einem Gemiſch von Sauerſtoff und Stickſtoff. Sobald ſie nun durch die Formen in den Hochofen gelangt, trifft ſie dort auf das Brennmaterial, welches in Folge der hohen Temperaturen, die es bereits zu durchlaufen hatte, ehe es an dieſen Punkt gelangte, außer ſeinen Aſchenbeſtandtheilen kaum noch etwas Anderes als Kohlenſtoff enthalten

kann, gleichgültig ob es als Holzkohle, Koks oder rohe Steinkohle oben in den Ofen gelangt war. Dieser Kohlenstoff verbrennt unter der Einwirkung des Sauerstoffes des Windstromes zu Kohlensäure, welche um so mehr mit Kohlenoxydgas gemischt ist, je kälter der Windstrom ist. Da die höchste Temperatur aber bei der vollständigsten Verbrennung zu Kohlensäure erreicht wird, so ist es erklärlich, daß der heiße Wind wesentlich zu einer Temperaturerhöhung beitragen, oder was gleichbedeutend ist, zur Erzeugung einer bestimmten Temperatur weniger Brennmaterial als ein kalter verbraucht. Die Erfahrung lehrt auch, daß die Brennmaterialersparniß im Hochofen, welche durch Anwendung heißen Windes hervorgerufen wird, wesentlich den Aufwand übersteigt, welchen die Winderhitzung beansprucht, und die Entdeckung dieser Thatsache ist einer der wesentlichsten Fortschritte im Eisenhüttenbetriebe gewesen.

Die Kohlensäure wandelt sich in Berührung mit den glühenden Kohlen, welche ihr entgegenrücken, sehr schnell in Kohlenoxydgas um, und es ist daher nicht fern von den Formen nur noch dieses Gas vorhanden, welches so wesentlich zur Reduktion des Eisenoxydes ist, gemischt allerdings mit dem unverändert bleibenden Stickstoff, welchen der eingeblasene Wind enthält. Der Kohlenoxydgasstrom trifft nun beim Aufwärtssteigen im Hochofenschafte sehr bald auf Eisenoxyd, bemächtigt sich des Sauerstoffes und wandelt sich selbst wieder in Kohlensäure um. Würde nun im unteren Theile des Hochofens nur so viel Kohlenoxyd entstehen, als zur Reduktion alles Eisenoxydes gerade nöthig ist, so würde an der Gicht, unter der Voraussetzung, daß Erze, Zuschläge und Brennmaterialien keine anderen Gase abgeben könnten, nur ein Gemisch von Kohlensäure und Stickstoff ausströmen. Dies ist aber nicht der Fall. Im Gegentheil enthält das Gas an der Gicht auf 100 Volumentheile Stickstoff einige

40 Volumentheile Kohlenoxyd, ein Beweis, daß weit mehr davon erzeugt worden war, als zur Reduktion nöthig. Dies kommt daher, daß der zur Reduktion genügende Kohlenstoff nicht ausreicht, um bei der Verbrennung die nöthige Temperatur hervorzurufen.

Die Gase, welche an der Gicht aus dem Hochofen treten, enthalten hiernach zwar wesentlich Stickstoff, Kohlensäure und Kohlenoxyd, aber sie umschließen noch wechselnde Mengen von Wasserstoff und Kohlenwasserstoff. Die Luft nämlich, welche in den Hochofen geblasen wird, ist nie trocken und der in ihr enthaltene Wasserdampf zersetzt sich mit der glühenden Kohle in Wasserstoff, welcher mit dem Gasstrom aufsteigt, und Kohlenoxyd, welches die Menge des übrigen Kohlenoxydgases einfach vermehrt; ferner enthalten die Brennmaterialien, je nach ihrer Beschaffenheit, größere oder geringere Quantitäten Kohlenwasserstoff, welches sie beim Erhitzen abgeben, ebenso wie die Erze und Zuschläge, welche Kohlensäure und Wasser enthalten, diese Bestandtheile verlieren.

Obwohl nun von allen diesen Gasarten nur Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff und Wasserstoff brennbar sind, so ist doch deren Menge in den aus der Gicht tretenden Gasen groß genug, um ihnen die Eigenschaften eines nutzbaren Brennmaterials zu ertheilen. Um aber diese Eigenschaften auszubeuten, ist es nöthig, sie bei ihrem Austritt aus dem Hochofen vor der Berührung mit der atmosphärischen Luft zu schützen. Man leitet sie deshalb entweder schon ab, ehe sie noch die Oberfläche der das Innere des Hochofens erfüllenden festen Materialien erreicht haben, indem man in entsprechender Tiefe Oeffnungen im Mauerwerke ausspart, oder läßt den Gasstrom zwar bis an die Gicht strömen, sperrt aber diese gegen die Luft ab. Die zu diesem Zwecke angewendeten Verschlußvorrichtungen (Gasfänge) müssen

stets so eingerichtet sein, daß sie das zeitweise Aufschütten der Möllerung und der Brennmaterialien nicht verhindern. In der Fig. 2 ist ein mit e f bezeichneter Gasfang abgebildet. Man schüttet die Materialien in den tassenförmigen Raum e und läßt darauf den Kegel f hinabsinken. Die Erze rollen durch die gebildete ringförmige Oeffnung in den Ofenschaft, worauf sofort der Kegel wieder gehoben und der vollständige Abschluß hergestellt wird. Die Gase strömen durch die Oeffnung g aus. Allgemeiner noch ist jetzt der Verschluß vermittelst einer Glocke, durch deren Spitze ein feststehendes, die Gase auffangendes Rohr läuft, während der untere Rand auf einem Trichter aufsteht, welcher die bei der Hebung der Glocke in den Ofen gleitenden Materialien aufnimmt. Die abgezogenen Gase leitet man in blechernen Röhrentouren zu den Dampfkesseln der Gebläsemaschinen, zu den Winderhitzungsapparaten, Röstöfen u. dgl. m., wo sie unter Zutritt atmosphärischer Luft verbrannt werden.

Verfolgen wir die in der umgekehrten Richtung dem aufsteigenden Gasstrome entgegenrückenden festen Materialien, so zeigt sich zuerst eine Verdampfung des als Feuchtigkeit an denselben haftenden Wassers, sodann findet bei den Erzen, welche im rohen Zustande aufgegeben waren, ein der Röstung analoger Vorgang statt, soweit er in einem Strom reduzirender Gase möglich ist: Die Brauneisenerze verlieren ihr Hydratwasser, die kohlensäurehaltigen Erze geben unter Umwandlung in Eisenoxydoxydul ihre Kohlensäure ab. Der Kalkstein geht unter Verlust seiner Kohlensäure in Kalkerde über. Die Brennmaterialien, wenn sie roh in den Hochofen gelangten, erleiden eine Verkohlung. Beim Eintritt in eine höhere Temperatur beginnt die Reduktion des Eisenoxydes durch das aufsteigende Kohlenoxyd. Eisenoxyd geht in Oxydoxydul, dieses in oxydulreichere Verbindungen über, niemals aber entsteht reines Oxydul, weil bereits

vorher ſchon die Umwandlung in metalliſches Eiſen beginnt. Das reduzirte Eiſen nimmt mit ſteigender Temperatur mehr und mehr Kohlenſtoff auf, es durchläuft das Stadium des Schmiedeiſens und des Stahls, ehe es zu Roheiſen wird. Sobald es in eine zur Schmelzung geeignete Hitze gelangt, verbinden ſich gleichzeitig die Erden der Erze und Zuſchläge (Kalkerde, Thonerde, Magneſia) mit der Kieſelſäure zur Schlacke.

Je höher die Temperatur iſt, welche im unteren Theil des Hochofens obwaltet, um ſo mehr Kohlenſtoff nimmt das Eiſen auf, um ſo mehr erhält es die Eigenſchaft, bei langſamem Erkalten Graphit abzuſcheiden. Je reichlicher daher die Kohlenmenge im Vergleich zu den zu ſchmelzenden Subſtanzen, je enger der Querſchnitt des Geſtells, je heißer der Wind iſt, um ſo mehr ſind die Bedingungen zur Bildung *grauen* Roheiſens gegeben, während die umgekehrten Verhältniſſe für die Erzeugung *weißen* Eiſens günſtig wirken.

Enthalten die Erze *Mangan* und war die Möllerung ſo gewählt, daß daſſelbe nicht oxydirt in die Schlacke, ſondern reduzirt in das Eiſen gehen muß, ſo wird die chemiſche Bindung des Kohlenſtoffs, d. h. die Bildung weißen Eiſens befördert und bei hinreichendem Mangangehalt entſteht das höchſtgekohlte weiße Eiſen, das Spiegeleiſen.

Je mehr *Kieſelſäure* über das für die Bildung einer guten Schlacke richtige Verhältniß hinaus in der Möllerung, und um ſo höher gleichzeitig die Temperatur iſt, um ſo ſiliciumreicher fällt das Roheiſen aus.

Enthält Erz, Zuſchlag oder Aſche des Brennmaterials *Phosphorſäure*, ſo wird in allen Fällen deren geſammter Phosphorgehalt ins Roheiſen übergeführt. Waren die Materialien *ſchwefelhaltig*, ſo deſtillirt, wenn höhere Schwefelungsſtufen vorhanden, in den oberen Ofenzonen bereits ein Theil des

Schwefels ab und von dem Reste kann man einen großen Theil dadurch in die Schlacke führen, daß man, wenn auch auf Kosten des Brennmaterialverbrauches, die Schlacke möglichst kalkreich macht, ein Vorgang, der noch durch Manganreichthum der Erze befördert wird.

Schlacke und Roheisen sondern sich im Hochofen nach ihrem specifischen Gewichte. Die erstere, welche, wie bereits gezeigt, beständig abfließt, sammelt man in Wagen, die sie zur Halde fahren, wo sie ein sehr lästiges, oft zu kolossalen Bergen aufgesammeltes Produkt der Eisenhütten bildet, da trotz vielfacher Versuche bisher nur ein verhältnißmäßig sehr kleiner Theil verwerthet werden kann, theils dadurch, daß man, die Festigkeit durch langsame Abkühlung vermehrend, ein zum Wegebau geeignetes Material schafft, theils dadurch, daß man durch plötzliche Abkühlung in Wasser ein feines Pulver schafft, welches sich zur Mörtelbereitung oder als geringer Zusatz bei der Glasflaschenfabrikation benutzen läßt.

Das Roheisen schöpft man zwar in einigen Fällen mit Kellen aus dem Vorheerde des Hochofens aus und vergießt es direkt zu verschiedenen Gußwaaren, gewöhnlich aber sticht man es in größerer Menge täglich zwei bis fünfmal ab und leitet es in Formen, welche, wenn das Roheisen grau werden soll, aus Sand, wenn es weiß ist, aus Eisen gebildet sind und eine solche Größe haben, daß das darin erstarrende Metall handliche Stücke giebt, die man mit dem Namen Gänze[16]) bezeichnet.

Das gewonnene Roheisen wird nun zum Theil in kleinen Apparaten (Cupolöfen) wieder in den flüssigen Zustand versetzt und zur Darstellung von Gußwaaren verwendet, zum bei Weitem größten Theil aber dient es als Rohmaterial für die Darstellung von Schmiedeisen und Stahl, welche ein zweiter Aufsatz dem geneigten Leser erläutern wird.

So einfach auch vielleicht nach dem Mitgetheilten die Leitung eines Hochofenbetriebes erſcheinen mag, ſo viel Sorgfalt ſetzt dieſelbe doch in Wirklichkeit voraus. Es tragen dazu namentlich mancherlei Einflüſſe, wie Witterungsverhältniſſe u .dergl. m. bei, welche nicht immer von dem Willen des Hüttenbeamten abhängig ſind und welche wegen der Größe eines Hochofens und der langen Zeit, die vom Aufgeben des Erzes bis zu ſeiner Umwandlung in Roheiſen verfließt, oft erſt ſpät zur Geltung kommen und dann wieder ebenſo lange Zeit zu ihrer Abhülfe bedürfen. Zwar mag in vielen Fällen über ſolche Schwierigkeiten eine langjährige praktiſche Erfahrung forthelfen, doch ſcheitert auch dieſe oft, wenn ihr nicht gleichzeitig wiſſenſchaftliche Kenntniſſe zur Seite ſtehen, und verfällt, ebenſo wie umgekehrt die Theorie, welcher die Praxis fehlt, auf Experimente, die immer koſtſpielig ſind und deren Erfolg ſtets zweifelhaft ſein muß.

Anmerkungen.

1) $(Fe, Mn)^4 C$ mit durchschnittlich 4—11 pCt. Mangan.

2) Gewöhnlich ½—3 pCt.

3) $0{,}_8$ pCt. beim Schmiedeisen, $0{,}_{07}$ pCt. beim Stahl.

4) $0{,}_7$ pCt beim Schmiedeisen, $0{,}_{06}$ pCt. beim Stahl genügen schon hierzu.

5) Bei 1 pCt.

6) $0{,}_{05}$ pCt. beim Schmiedeisen, $0{,}_{03}$ pCt. beim Stahl erzeugen schon Rothbruch.

7) Die Gründe für diese scheinbar widersinnige Erscheinung werden in dem zweiten Theile dieses Aufsatzes Erläuterung finden.

8) Unter Strich versteht man das Pulver, welches sich erzeugt, wenn man ein Mineral auf einer rauhen weißen Fläche reibt.

9) Koks, engl. cokes, abgeleitet von coquere, ist eine richtigere Schreibweise, als das von coagere abgeleitete Koaks, welches der Engländer, von dem wir das Wort übernommen haben, gar nicht gebraucht.

10) Die einen Raum von etwa 20 Centimeter Durchmesser zwischen sich frei lassen.

11) Was bei einem mittleren Meiler von circa 26—30 Klaftern Holz, nach 10—14 Tagen, vom Anzünden gerechnet, der Fall zu sein pflegt.

12) Hochofen, nicht Hohofen, wie man in der Praxis meistentheils hört; analog den Worten Hochamt, Hochmuth, Hochgenuß u. s. w. gebildet.

13) Die im xylographischen Atelier von Friedr. Vieweg u. Sohn in Braunschweig angefertigten Holzschnitte sind dem Handbuche des Verfassers über Eisenhüttenkunde, welches mit Benutzung des englischen Werkes „Metallurgy by Percy“ bearbeitet, in dem Verlage derselben Firma erscheint, entnommen.

14) Vom altdeutschen blaas, Blasebsen.

15) bb in Figur 2 zeigt eine solche Einrichtung.

16) Ganz, weil das Roheisen ein Ganzes im Gegensatz zu den mehr verästelten Formen anderer Gußwaaren bildet.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsstr. 24.

(21)

Die

Eiszeit der Erde.

Vortrag, gehalten im Januar 1866 im Saale der Sing-Akademie zu Berlin, mit ſpäteren Erweiterungen

von

Alexander Braun.

Berlin, 1870.

C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

„Nichts Neues unter der Sonne“ mag in anderer Beziehung ein wahres Sprichwort sein; auf die Geschichte der Natur und unsere Kenntniß derselben läßt es sich nicht anwenden. Neues folgt hier auf Neues, oft zwar gesucht und erwartet, oft aber auch ungeahnt und überraschend, und um das Neue dem Alten zu vermählen, bedarf Letzteres selbst wiederholter Umgestaltung.

Der Fortschritt der Wissenschaft gleicht dem Fortschritt, den die Natur selbst in ihrem Gange befolgt hat; aber die großen Umgestaltungen in der Entwicklungsgeschichte der Natur schreiten langsam vor, und dies erzeugt innerhalb der einzelnen Epochen, in denen sie vorbereitet werden, den Schein des Stillstandes oder richtiger eines stets das Gleiche wiederbringenden Kreislaufs.

Bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts konnte der Zustand der naturgeschichtlichen Kenntnisse wohl die Annahme zulassen, daß die Natur vollendet, wie wir sie jetzt erblicken, aus der Hand des Schöpfers hervorgegangen und durch alle Zeiten sich wesentlich gleich geblieben sei, von Anfang an ein Werk bewunderungswürdiger Vollkommenheit ohne weiter fortschreitende Entwickelung. Diese Annahme fand zugleich einen Anhaltspunkt in einer der ältesten historischen und religiösen Urkunden des Menschengeschlechts, in der mosaischen Schöpfungsgeschichte, wo es heißt: „Und Gott sahe an alles, was er gemacht hatte; und

siehe da, es war sehr gut." Aber die alten Urkunden, welche die Natur selbst im Schoße der Erde aufbewahrt hat, und die die Archäologen der Naturforschung, welche wir Geologen und Paläontologen nennen, uns allmählich zu entziffern eifrig bestrebt sind, haben uns anders berichtet: sie haben unabweisbar gezeigt, daß die irdische Natur im Ganzen, ebenso, wie das kleinste Geschöpf derselben, eine Geschichte des Werdens und der Ausbildung hat, daß in der Natur nicht minder als im Menschenleben die Vollkommenheit auf einem langen Wege erstrebt und erkämpft werden muß und nur stufenweise errungen werden kann, daß somit das, was wir Schöpfung nennen, nicht blos am Anfang der Dinge, sondern innerhalb der Entwicklungsgeschichte selbst gesucht und erkannt werden muß.

Ein nur flüchtiger Blick auf die gewaltigen Umgestaltungen, welche die lebende Natur erfahren hat, soll uns in den Gegenstand der heutigen Betrachtung einführen.

Gehen wir über die älteste Gestaltungsgeschichten unseres Planeten, die Epoche der elementaren Scheidungen, durch welche der feste Grund und Boden für die folgende Entwicklung gelegt wurde, sowie über die ersten dunklen Anfänge des organischen Lebens hinweg, so führt uns die Wissenschaft der Geologie zuerst in eine Zeit, in welcher die Erdoberfläche ein Meer mit zahlreichen flachen Inseln darstellte, das Meer bevölkert mit Strahlthieren, Weichthieren und sonderbar gepanzerten Fischen; das Land bedeckt mit dichtem Urwald aus baumartigen Farrnkräutern, Bärlapp, Schafthalm und anderen an diese sich anschließenden, aber der jetzigen Pflanzenwelt fremden, meist blüthenlosen Gewächsen. Jene Inseln hatten auf allen Theilen der Erde eine im wesentlichen gleichartige Vegetation, bis zu den Polen von tropischer Ueppigkeit, aber einförmiger und einfarbiger, ohne den Blüthenschmuck der jetzigen Tropenwälder; dabei still und einsam, denn

von Landthieren waren nur sehr wenige plumpe Reptilien nebst einigen Insekten und Spinnen vorhanden; das Volk der befiederten Sänger und der vierfüßigen Brüller und Schreier fehlte noch ganz. Das reichste Bild dieser Zeit haben uns die organischen Einschlüsse der Steinkohlenformation geliefert.

Machen wir, ohne die Zwischenstufen zu berücksichtigen, einen Sprung in die zweite Epoche der Erdgeschichte, so finden wir das Festland schon zusammenhängender und theilweise höher über das Meer erhoben, die Pflanzenwelt durch ein Vorherrschen von Nadelhölzern und Cycadeen — es sind dies unter den Blüthenpflanzen diejenigen mit unvollkommenster Blüthenbildung — charakterisirt. Im Thierreiche sind die Reptilien zur üppigsten Entwickelung gekommen, abenteuerliche, zum Theil riesenmäßige Gestalten — leibhaftige Vorbilder der fabelhaften Lindwürmer — die Gewässer, das Land und selbst die Luft nach Art der Vögel bevölkernd. Die Vögel selbst, deren erste Spuren hier erscheinen, verrathen noch deutlich ihren ursprünglichen Zusammenhang mit der vorausgehenden Stufe der Reptilien; sie hatten eidechsenartig gespitzte Schwänze und ihre Flugkraft scheint noch wenig entwickelt gewesen zu sein. Die erst sehr spärlich vorhandenen Säugethiere gehörten der untersten, den vorausgehenden Klassen eierlegender Thiere am nächsten stehenden Stufe dieser Thierklasse, den Beutelthieren, an. Zu den Gesteinen, welche in dieser Zeit aus dem Wasser abgesetzt wurden, gehört unter anderen unser zum Bauen viel benutzter Rüdersdorfer Kalk und der nicht minder durch seinen Reichthum an merkwürdigen Versteinerungen, als durch seine über die ganze gebildete Welt ausgebreitete Benutzung berühmte Solnhofer Lithographirstein.

Versetzen wir uns abermals mit einem großen Sprunge mitten in die dritte große Periode, die sogenannte tertiäre Zeit,

so finden wir die Verhältnisse den jetzigen schon ähnlicher, die Gattungen und Arten der Pflanzen und Thiere, ungeachtet vieler fremdartiger Formen, im Allgemeinen mit den jetzigen nahe übereinstimmend. Das Pflanzenreich hat seinen ganzen Blüthenschmuck entwickelt, an die Stelle der einförmigeren Nadelholzwälder sind gemischte Wälder getreten, reich an Laubholz der mannigfaltigsten Art. Alle Abtheilungen der Thierwelt sind reichlich vertreten; unter den Säugethieren sowohl Raubthiere als Pflanzenfresser, von letzteren besonders die unförmigen dickhäutigen Vielhufer, deren bekannteste jetzige Repräsentanten der Elephant, das Nashorn und das Nilpferd sind, weit zahlreicher und mannigfaltiger als in der Gegenwart vertreten. Klimatische und lokale Einflüsse machen sich schon sehr bemerklich, doch war im Ganzen das Klima noch wärmer, so daß z. B. mehrere Arten von Palmen, Lorbeer- und Feigenbäumen in Deutschland und der Schweiz gediehen, und selbst im höchsten Norden, in Nordgrönland, im Banksland, auf Spitzbergen und auf Island ein reicher Waldwuchs bestehen konnte, dessen Ueberreste uns in den dortigen Braunkohlen — in Island Surturbrand genannt — erhalten sind. Es wuchsen dort außer mehreren Arten von Kiefern, Fichten und Tannen von mehr nordischem Charakter auch cypressenartige Nadelhölzer, von denen eines dem jetzigen Mammuthsbaum Kaliforniens sehr ähnlich war, ferner viele von den ähnlichen jetzt lebenden mehr oder weniger abweichende Arten von Laubhölzern, als Birken, Erlen, Haseln, Eichen, Weiden, Ulmen, Ahorne und, was merkwürdiger ist, Platanen, Tulpenbäume, Nußbäume und Weinreben.

Die Vergleichung der successiven Veränderungen, welche Pflanzen- und Thierreich im Laufe der Erdgeschichte bis auf unsere Zeit erlitten, zeigt unzweifelhaft eine allmähliche Abnahme der Wärme an, verbunden mit einer zunehmenden Differenzirung

der klimatiſchen Verhältniſſe, was man durch fortſchreitende Erſtarrung und Verdickung der Erdrinde und dadurch allmählich verſchwindenden Einfluß der inneren Erdwärme erklärt hat. Wie verträgt ſich nun mit dieſer ſtetigen Abnahme der Wärme eine Zwiſchenzeit grimmiger Kälte, eine Eiszeit, die den ruhigen Gang unterbrochen haben ſoll? Was iſt das für eine ſonderbare Lehre, die die Geologen der Schweiz aufgebracht haben? Vor fünfzig Jahren wußte Niemand davon; vor fünfundvierzig Jahren nahm die Lehre einen beſcheidenen und wenig beachteten Anfang; vor achtundzwanzig Jahren begann ſie Aufſehen und Widerſpruch zu erregen, und erſt ſeit wenigen Jahren erfreut ſie ſich allgemeinerer Anerkennung. So jung iſt unſere Kenntniß von einem der großartigſten Naturereigniſſe, und um ein ſolches handelt es ſich hier in der That!

Eines der Räthſel, welches der Lehre von der Eiszeit zu löſen vorbehalten war, hatte die Geologen allerdings ſchon früher beſchäftigt, nämlich die Verbreitung der Findlinge oder Irrblöcke (blocs erratiques). In der Schweiz und in anderen Gebirgsländern nicht minder als in unſerer norddeutſchen Ebene finden wir, weit von ihrer urſprünglichen Lagerſtätte entfernt, zahlreiche loſe Steinblöcke unter Verhältniſſen, welche die Art ihrer Wanderung ſchwer begreifen laſſen, oft auf dem Rücken von Bergen, auf denen ſie Fremdlinge ſind, und an Orten, an die ſie nicht ohne Ueberſpringung zwiſchenliegender Berge, Thäler, Seen, ja ſelbſt des Meeres, gelangen konnten, zuweilen an ſteilen Abhängen wie angeleimt, nur durch kleine Vorſprünge vor dem Herabſtürzen geſchützt. An den Abhängen des Jura bis zu den Höhen desſelben hinauf liegen Urgeſteine von den Hochgebirgskämmen, welche das Wallis einſchließen, von der Nordſeite des St. Bernhardt, des Mont Cervin und Monte Roſa, des Simplon und der Jungfrau und ſelbſt von der Weſtſeite des

Gotthardt, 20—30 Meilen und mehr von ihrer urſprünglichen Lagerſtätte entfernt und durch den Genfer und Neuenburger See von ihr getrennt. In der Gegend von Zürich liegen Geſteine aus den Glarner Alpen; in der Bodenſeegegend, ſelbſt auf badiſcher Seite, bis dicht vor die Thore der Feſtung Hohentwiel, Alpenfindlinge aus den hinterſten Thälern Graubündens, in einer Entfernung von 30—40 Meilen von dem urſprünglichen Orte ihres Vorkommens.

Manche von dieſen Irrblöcken erregen durch ihre ungeheure Größe Erſtaunen. Ich führe von den vielen, die genauer beſchrieben ſind, nur einige wenige an.

Pierre-à-bot, im Walde am Chaumont über Neuenburg in der Schweiz, ein Felsblock von feinkörnigem Granit, zu welchem die Stadt Neuenburg auf Veranlaſſung von Agaſſiz einen eigenen Spazierweg angelegt hat, um ihn zugänglich zu machen. Er ſtammt aus der Gegend von Martigny im Wallis und iſt 16,2 Mtr. lang, 5 Mtr. breit, 13 Mtr. hoch und hat 1370 Kubikmeter Inhalt. Um an ſeinen jetzigen Ort zu gelangen, mußte er einen Weg von 22 Stunden zurücklegen, wobei er den Neuenburger See zu überſchreiten hatte.

Der Pflugſtein ob Herliberg, unweit Zürich, aus den Glarner Alpen über den Züricher See gekommen, ragt 60′ über den Boden empor; ſein Inhalt wird (nach Heer) auf 72,000 Kubikfuß, ſein Gewicht auf 90,000 Centner geſchätzt.

Pierre-des-Marmettes, ein Granitblock bei Monthey in Unter-Wallis, aus dem Thale von Ferret, 11 Stunden entfernt von ſeiner Heimath, jetzt mit einem Pavillon gekrönt, iſt 20,5 Mtr. lang, 9,7 Mtr. hoch, 10,2 Mtr. breit und hat 2027 Kubikmeter Inhalt.

Pierre-du-trésor, ein Granitblock bei Orſières im Bagnienthal von 3400 Kubikmeter Inhalt.

Bloc-monstre, auf dem Hügel Montet bei Devent, ein Kalkblock aus dem Thale von Avançon, 17,5 Mtr. lang, 14 Mtr. breit, 20 Mtr. hoch und von 4900 Kubikmeter Inhalt.

Aber auch unseren Gegenden ist die Erscheinung der Irrblöcke nicht fremd. Ich führe als bekanntes Beispiel die Riesenschale vor dem hiesigen neuen Museum an; sie ist aus einem Findling schwedischen rothen Granites gearbeitet, dessen andere Hälfte noch jetzt bei Fürstenwalde liegt.

Die nordeuropäische Ebene diesseits der Nordsee, der Ostsee, des Finnischen Meerbusens und des Weißen Meeres ist auf weite Erstreckung mit großen und kleinen Findlingen bedeckt, die theils zerstreut, theils hügel- oder wallartig zusammengereiht, oberflächlich oder im Sande begraben sich finden. Sie alle sind aus Skandinavien herübergekommen. Die Grenze ihrer Verbreitung bildet eine große Bogenlinie, die im südwestlichen England beginnt, den Kanal überspringend sich durch Holland, das nördliche Westfalen und Sachsen fortsetzt, wo sie auf dem Schlachtfelde bei Lützen den südlichsten Punkt erreicht. In Schlesien geht sie dicht an Breslau, in Polen einen halben Grad südlich von Warschau, in Rußland etwas südöstlich von Moskau vorüber, von wo sie weiter nach dem Norden zurückweicht. Nicht blos die Felsarten, sondern auch viele Versteinerungen, welche als Findlinge in unseren Ebenen vorkommen, beweisen ihren skandinavischen Ursprung.

Wie sind diese Fremdlinge an ihren jetzigen Standort gekommen? Wie konnten sie über Seen, ja selbst über Meerengen gelangen, wie die Höhen von ihrem Ursprung entfernter Berge, wie die steilen Wände erreichen, an denen sie oft in den drohendsten Stellungen festsitzen? Alle Bemühungen, ihren Transport durch reißende Wasserfluthen oder gewaltige Schlammströme zu erklären, wie Sauſſure und Andere versuchten, oder — nach Deluc — durch gewaltige Gaserplosionen, welche die

Blöcke hoch durch die Luft geſchleudert haben ſollen, oder durch Treibeis großer Seen, welche die Thäler der Alpen erfüllten, wie zuerſt Venturi es ſich dachte, haben ſich als gänzlich unmöglich erwieſen, und ſelbſt die unzweifelhaft durch ſchwimmendes Eis vermittelte Verbreitung der nordiſchen Blöcke über das Meer erfordert noch andere Vorausſetzungen.

Die allein genügende Erklärung hat zuerſt ein Walliſer Gemsjäger ausgeſprochen. Johann v. Charpentier, weiland Salinendirector in Bex im Waadtland, erzählt hierüber Folgendes:

Als ich im Jahre 1815 von den herrlichen Gletſchern des Bagnienthales zurückkehrte, übernachtete ich in dem Flecken Lourtier in der Hütte eines dortigen Bergbewohners, Namens Perraudin, eines leidenſchaftlichen Gemsjägers. Unſer Geſpräch behandelte die Eigenthümlichkeiten des Landes und namentlich der Gletſcher, welche er vielfach durchwandert hatte und genau kannte, „Unſere Gletſcher", ſagte mir Perraudin, „haben früher eine viel größere Ausdehnung gehabt, als heutzutage. Unſer ganzes Thal war von einem ungeheuren Gletſcher eingenommen, welcher ſich bis nach Martigny erſtreckte, wie die Felsblöcke beweiſen, welche man in der Umgegend dieſer Stadt findet und welche viel zu groß ſind, als daß das Waſſer ſie dahin hätte führen können." In einer Anmerkung fügt v. Charpentier bei, daß ihm ſpäter auch in anderen Gegenden der Schweiz ähnliche Aeußerungen von Bergbewohnern gemacht worden ſeien.

Als ich im Jahre 1834, erzählt er weiter, durch das Haslithal kam, um über den Brünig den Weg nach Luzern zur Verſammlung der Schweizeriſchen Naturforſchergeſellſchaft einzuſchlagen, begegnete ich einem Holzhauer aus Meiringen. Wir gingen eine Strecke zuſammen, und ich ließ mich in ein Geſpräch mit ihm ein. Als er ſah, daß ich einen von der Grimſel

ſtammenden Granitblock am Wege unterſuchte, ſagte er: „Es giebt hier viele ſolche Steine, aber ſie kommen alle weit her von der Grimſel, denn es iſt Geisberger.“ (Dies iſt der dortige Volksname für Granit.) Auf meine Frage, wie er es ſich wohl denke, daß dieſe Blöcke hierher gelangt ſeien, antwortete er ohne Zögern: „Der Gletſcher der Grimſel hat ſie hierher geführt und auf beiden Seiten des Thales abgeſetzt, denn dieſer Gletſcher hat ſich früher bis zur Stadt Bern erſtreckt; das Waſſer hätte dieſe Blöcke nicht ſo hoch über der Thalſohle abſetzen können, ohne die Seen zu erfüllen.“ (Er meinte den Brienzer und Thuner See.) — Der gute Mann, fährt v. Charpentier fort, hatte wohl keine Ahnung davon, daß ich ein Papier in der Taſche trug, auf welchem eben dieſe Theorie auseinandergeſetzt war, und daß ich im Begriffe ſtand, dieſelbe der Schweizeriſchen Naturforſcher-Verſammlung in Luzern vorzutragen.

Ich übergehe andere ähnliche Begegnungen, welche v. Charpentier erwähnt, und kehre noch einmal zum Bagnienthale zurück.

Das Bagnienthal, ein Seitenthal des Rhonethals, durchſtrömt von der Drance, zählt 11 Dörfer mit gegen 4000 Bewohnern. Im oberen Thale befindet ſich eine Felſenenge zwiſchen den Bergen Mont Voiſin und Mont Pleureur; über letzterem ein Gletſcher, Glacier de Getroz. Schon einmal, im Jahre 1595, hatte dieſer Gletſcher dem Thale das größte Verderben gebracht; man war daher ſehr beſorgt, als er, in Folge der naßkalten Jahre von 1816 und 17 ſehr vergrößert, im April 1818 drohend über die Felswand des Mont Pleureur hervortrat. Bald erfolgte auch ein Gletſcherſturz; ungeheure Eismaſſen fielen in das Thal herab und erfüllten in Bälde die enge Thalſchlucht mit einem hohen Eiswall. Dadurch wurde dem Waſſer der Abfluß abgeſchnitten und es bildete ſich im hinteren Theile des Thales

ein See, wie es auch in dem früher erwähnten Jahre geſchehen war. Der Durchbruch dieſes Sees mußte natürlich eine plötzliche Waſſerentleerung verurſachen und den unteren Theil des Thales überſchwemmen. In dieſer Noth ſchickte die Walliſer Regierung den Ingenieur Venetz in das Thal, und hier machen wir zuerſt die Bekanntſchaft eines Mannes, deſſen Leiſtungen für den Urſprung und die wiſſenſchaftliche Begründung der Lehre von dem Transport der Blöcke durch die Gletſcher von hervorragender Bedeutung iſt. Wir finden ihn hier praktiſch mit dem Gletſcher beſchäftigt. Er ließ in der Tiefe des Eiswalls mit vieler Mühe, Gefahr und Koſten einen Tunnel anlegen, durch welchen das Waſſer des neu entſtandenen Sees allmählich abgeleitet werden ſollte. Aber der Tunnel war nicht ganz beendigt, als der Durchbruch erfolgte und den Eisdamm mit ſolcher Schnelligkeit niederriß, daß das Mittel nicht ganz ausreichte. Die Verheerungen waren zwar geringer, als ſie ohne dieſe Anſtrengungen geweſen ſein würden, aber immer noch ſehr bedeutend.

Ein bedrohliches Vorrücken der Gletſcher hatte ſich in den Jahren 1815—17 auch anderwärts in der Schweiz gezeigt, was die Schweizeriſche Naturforſchende Geſellſchaft veranlaßte, die Veränderungen der Temperatur in den Alpen der Schweiz zum Gegenſtande einer Preisaufgabe zu machen. Und hier iſt es wieder der Ingenieur Venetz, der die Arbeit der Löſung derſelben unternahm. Das Reſultat ſeiner Unterſuchungen legte er im Jahre 1821 der Schweizeriſchen Geſellſchaft der Naturforſcher in einer Abhandlung vor, welche in zwei Theile zerfällt, die ſcheinbar zu entgegengeſetzten Auffaſſungen führen. In dem erſten Theile nämlich wies er nach, daß in einer Zeit, in welche die geſchichtlichen Nachrichten zurückreichen, die Gletſcher eine geringere Ausdehnung hatten, als gegenwärtig, und daß in den letz-

ten 800 Jahren erſt allmählich die jetzige Größe derſelben erreicht wurde.

Er ſchließt dies aus den Nachrichten der Schweizer Chroniken und alten Archive, welche die frühere Anweſenheit von Straßen und Alpenpäſſen, Brücken, Kapellen, Viehweiden und Wäldern an Orten darthun, welche jetzt mit Gletſchereis bedeckt ſind; ferner aus der früheren Verbreitung des Weinbaues, ſowie der Kultur des Nußbaums und der Kirſche. Zweiundzwanzig hierhergehörige beſtimmte Thatſachen, die er anführt, finden endlich noch eine Beſtätigung in den Sagen des Volkes und in der Bedeutung der Namen vieler Gegenden.

Gegenüber dieſen, der neueren geſchichtlichen Zeit angehörigen Zeugniſſen für ein früher wärmeres Klima und eine geringere Ausdehnung der Gletſcher zeigt er im zweiten Theil ſeiner Abhandlung, daß in einer noch früheren Zeit, in einer Zeit, in die die Geſchichte nicht zurückreicht, die Gletſcher im Gegentheil eine bedeutend größere Entwicklung als gegenwärtig hatten. Auch hierfür hat er Documente anzuführen, aber Documente der Natur, gewiſſe Spuren, welche die Gletſcher bei ihrem Zurückweichen hinterlaſſen, und aus deren Anweſenheit er das frühere Beſtehen von Gletſchern weit unterhalb der jetzigen Grenzen ihres Vorkommens erkannte. Zu dieſen Spuren gehören namentlich die Gletſcherſchliffe, die Schuttwälle der Gletſcher oder Moränen, ſowie auch die zerſtreuten Blöcke, welche bei ſchnellerem Rückzug der Gletſcher in mancherlei eigenthümlichen Stellungen abgeſetzt werden. Den Zeitpunkt dieſer früheren Ausdehnung der Gletſcher vermag Venetz nicht näher zu beſtimmen, er begnügt ſich zu bemerken, daß er ſich im Dunkel der Zeiten verliere. Daß er weit hinter unſerer Zeit zurückliege, ergiebt ſich aus dem Umſtande, daß die von den ehemaligen Gletſchern gebildeten Schutthügel zum Theil ſeit Menſchengedenken mit üppigen Waldungen

bedeckt ſind, deren Entſtehung nothwendig einen langen Zeitraum in Anſpruch nehmen mußte.

Von nun an ruhte die weitere Entwicklung der neuen Lehre bis zum Jahre 1829. Nur in Goethe's „Wilhelm Meiſter" finden wir aus dieſer Zeit (1828) eine auf dieſelbe bezügliche Stelle. Der Verfaſſer läßt dort einige Gelehrte beiſammen ſitzen, welche die verſchiedenen Theorien über den Transport der erratiſchen Blöcke verhandeln. Am Schluſſe heißt es: „Zuletzt wollten zwei oder drei ſtille Gäſte ſogar einen Zeitraum grimmiger Kälte zur Hülfe rufen und aus den höchſten Gebirgszügen auf weit ins Land hin geſenkten Gletſchern gleichſam Rutſchwege für ſchwere Urſteinmaſſen bereitet, und dieſe auf glatter Bahn, fern und ferner hinausgeſchoben im Geiſte ſehen. Sie ſollten ſich, bei eintretender Epoche des Aufthauens niederſenken und für ewig im fremden Boden liegen bleiben."

Man ſieht, daß die Anſichten von Venetz doch einige Aufmerkſamkeit in der gelehrten Welt erregt hatten, und daß auf irgend eine Weiſe der große Dichter Kunde davon erhalten haben mußte. Dies ſcheint wir wenigſtens die wahrſcheinlichſte Erklärung des Urſprungs jener Stelle.

Venetz war mit Charpentier, von dem oben die Rede war, innig befreundet. Gleiche Liebe zur Gebirgskunde, zur Pflanzen- und zur Thierwelt hatte beide zuſammengeführt. Bei einer Begegnung mit dem Freunde im Frühjahr 1829, ſo erzählt Charpentier, habe dieſer ihm die Ueberzeugung ausgeſprochen, daß das ganze Wallis einſt von einem mächtigen Gletſcher eingenommen geweſen ſei, der bis zum Jura ſich erſtreckt und die von den Alpen ſtammenden Blöcke dahin gebracht habe. Charpentier fügt die Bemerkung bei: „Wenn ich früher die Behauptung des Gemſenjägers Perraudin von einem bis Martigny ſich erſtreckenden Gletſcher für unglaublich und nicht des Nach-

denkens werth gehalten hatte, so erschien mir vollends die Vorstellung von einem Gletscher von 60 Stunden Länge, der nicht nur das ganze Wallis, sondern auch den Raum zwischen Alpen und Jura erfüllt habe, als eine Tollheit."

Aber die eigene Prüfung des Gegenstandes war nun bei ihm angeregt, und die Untersuchung, in der Absicht der Widerlegung unternommen, führte ihn bald zu der Ueberzeugung von der Richtigkeit und setzte ihn in den Stand, die Lehre sicher zu begründen, die ihm anfangs so vermessen erschienen war. Schon im Jahre 1834 machte Charpentier den in Luzern versammelten Schweizer Naturforschern eine Mittheilung in diesem Sinne, und 1841 erschien sein größeres Werk: Ueber die Gletscher und erratischen Gebilde des Rhonethales (Essai sur les glaciers et le terrain erratique du bassin du Rhône). Durch diese Arbeit wurde Charpentier der eigentliche Begründer der von Venetz angedeuteten und vorbereiteten Lehre. Bei dem entschiedenen Widerspruch, den die Lehre von dem Transport der Irrblöcke durch einstige Gletscher von enormer Ausdehnung gefunden hat, mag es nicht überflüssig sein, zu bemerken, daß Johann v. Charpentier, Bruder des zu Breslau 1847 verstorbenen Berghauptmanns Toussaint von Charpentier, einer der gewissenhaftesten, jeder Schwärmerei fremden Forscher war, der seine Lehre genau an das in seiner Umgebung Beobachtete anschloß. Er war zugleich ein Mann von seltener Vielseitigkeit, nicht minder um Mineralogie, Botanik und Zoologie, als um den Bergbau und das Salinenwesen der Schweiz verdient, ein eifriger Sammler von Pflanzen, deren er manche neue in der Schweiz entdeckte, sowie von Land- und Süßwasser-Mollusken, von denen er eine der reichsten Sammlungen besaß. Von der anspruchlosesten und liebenswürdigsten Persönlichkeit, war er geehrt und geliebt von Allen, die ihn kannten. Die

Regierung von Wallis hat ihm zum Andenken an seine Verdienste einen der größten erratischen Blöcke zum Geschenk gemacht, und seinen Namen auf denselben eingraben lassen, und Oswald Heer widmet ihm in seiner „Urwelt der Schweiz" ein Gedicht, von dem ich die erste hierauf bezügliche Strophe mitzutheilen mir erlaube:

Auf den felsbedeckten Höhen
Oberhalb der Stadt Monthey
Wir den lieben Namen sehen
Johann von Charpentier.
Er hat einst uns aufgehellt,
Einen Theil der alten Welt,
Der von tiefer Nacht umfangen,
Eh' dies Licht uns aufgegangen.

Vor dem Erscheinen des genannten zweiten Werkes hatte jedoch die Venetz-Charpentier'sche Lehre schon weiter gezündet. Zwei damals befreundete junge Naturforscher, Louis Agassiz und Karl Schimper, waren im Jahre 1836 in Charpentier's gastfreiem Hause eingekehrt und in die neuen Untersuchungen eingeweiht worden. Beide schlossen sich alsbald Charpentier's Lehre an; ja sie glaubten noch weiter gehen zu müssen, indem sie nicht blos eine Zeit mächtiger, auf die Schweizer-Alpen beschränkter Gletscherbildung, sondern eine allgemeine, die ganze Erde in Schnee und Eis begrabende Kälte-Periode, eine Eiszeit im vollkommensten Sinne des Wortes, annehmen zu müssen glaubten. Sie gedachten dabei der Irrblöcke und anderer gewöhnlich der großen Fluth zugeschriebener Erscheinungen im Norden Europa's und Asiens, sowie insbesondere auch der Mammuthe und Nashörner, welche seit undenklicher Zeit wohlerhalten im gefrornen Schlamme Sibiriens begraben liegen, und knüpften ihre Ansicht an die früher von Vielen gehegte Vorstellung an, daß die Erdgeschichte eine Reihe scharf gesonderter Schöpfungsperioden zeige, wobei sie die periodisch eintretende Kälte als die

Urſache betrachteten, welche dem vorweltlichen Pflanzen- und Thierreiche den Untergang gebracht, während mit der Wiederkehr der Wärme und dem Rückzug der Gletſcher ein neu erſtehendes Lebensreich in altem und neuem Bauſtyl, eine verjüngte Schöpfung ſich gebildet habe. Karl Schimper behauptet dieſen Gedanken ſchon vor der näheren Einſicht in die Verhältniſſe der Gletſcherwelt, mit welcher er durch Charpentier bekannt wurde, gehegt zu haben und entwickelte ihn in einem im Jahre 1837 gedruckten Gedichte „die Eiszeit", aus dem ich nur wenige Strophen herausnehme:

Wohl war zuvor mild, milder als jetzt, die Welt:
Weithin im Urwald hallte Gebrüll des Rinds,
Mammuthe grasten ſtill, in Mooren
Wälzten ſich lüſterne Pachydermen.

Längſt ſind vertilgt ſie, deren gebleicht Gebein
Einhüllt das Fluthland, oder mit Haut und Fleiſch
Zugleich und friſch erhalten ausſpeit,
Endlich erliegend, das Eis des Nordens.

Ureiſes Spätreſt, älter als Alpen ſind!
Ureis von damals, als die Gewalt des Froſt's
Berghoch verſchüttet ſelbſt den Süden,
Eben verhüllt ſo Gebirg' als Meere!

Wie ſtürzte Schneeſturm, welche geraume Zeit,
Endlos herab! wie, reiche Natur, begrubſt
Du lebensſcheu dich, öd' und troſtlos!
Aber es ging ja zuletzt vorüber!

In demſelben Jahre hielt die Schweizeriſche Naturforſchende Geſellſchaft ihre Verſammlung in Neuenburg, und Agaſſiz trug, unter gleichzeitiger Vorlegung eines an die Geſellſchaft gerichteten Briefes von K. Schimper, die Lehre von einer allgemeinen Eiszeit, innerhalb welcher auch die einſtige Vergletſcherung aller Schweizer Thäler und die damit verbundene Ausbreitung der

Irrblöcke ihre Erklärung finde, in einer längeren Rede vor, welche die lebhafteſte Diskuſſion und den vielſeitigſten Widerſpruch hervorrief. Aber der Widerſpruch erhöhte das Streben nach feſter Begründung.. Dieſe mußte naturgemäß von den in der Gegenwart zugänglichen Erſcheinungen, zunächſt von der genauen Erforſchung der Gletſcher, der Bedingungen ihres Entſtehens, ihres Wachſens und Abnehmens, ihrer Wirkungen u. ſ. w. ausgehen, und es iſt kein kleines Verdienſt von Agaſſiz, daß er mit einem ſeltenen Unternehmungsgeiſt und einer bewunderungswürdigen Ausdauer die hierauf bezüglichen Unterſuchungen in Angriff nahm, indem er während einer längeren Reihe von Jahren die Sommermonate auf den Gletſchern zubrachte, theils im Grimſelhospiz, theils in einer unter einem großen Felsblock auf der Mittelmoräne des aus der Vereinigung des Lauter- und Finſteraargletſchers gebildeten Aargletſcher-Eismeeres zur Wohnung eingerichteten Höhle, welche den ſtolzen Namen „Hôtel des Neufchâtelois“ erhielt. Hier wurden, ausgerüſtet mit allen Mitteln der Beobachtung und im Verbande mit wiſſenſchaftlichen Gefährten, von denen zunächſt der Ingenieur Wild und die Naturforſcher Deſor und C. Vogt anzuführen ſind, denen ſich aber auch zeitweiſe noch viele Andere, wie Coulon, Pourtalès, Nicolet, Keller, Collomb, Guyot, Eſcher von der Linth und Andere beigeſellten — hier wurden die mannigfaltigſten Unterſuchungen über das Verhalten der Gletſcher bei verſchiedenen Temperatur- und Witterungsverhältniſſen, über die Konſtruktion und Temperatur des Eiſes in den verſchiedenen Theilen des Gletſchers, über die Bewegung deſſelben im Ganzen, ſowie in ſeinen einzelnen Theilen u. ſ. w. ausgeführt.

Das Reſultat dieſer Unterſuchungen iſt von Agaſſiz in zwei Werken niedergelegt. Das erſte derſelben: Unterſuchungen über die Gletſcher, mit einem Atlas, erſchien im Jahre 1841;

das zweite: Système glaciaire, gleichfalls mit einem Atlas und einer Karte des Aar-Gletschers, wurde 1847 veröffentlicht.

An diese Arbeiten von Agassiz schließen sich verschiedene Veröffentlichungen seiner Begleiter an, namentlich mehrere von Vogt und Desor, welcher letztere in einer eigenen Schrift die von ihm und Agassiz unternommene Besteigung der Jungfrau im Jahre 1841 beschrieben hat.

In der großartigsten Weise endlich wurden die Gletscherstudien aufgenommen und fortgeführt von Dollfus-Ausset, wovon das im verflossenen Jahre zum 5. Bande gelangte Werk: Matériaux pour l'étude des glaciers Zeugniß ablegt.') Selbst auf den Winter sollten die Untersuchungen ausgedehnt werden, indem Dollfus im vorigen Jahre auf dem Col de St. Théodule im Wallis, in 3350 Mtr. Höhe, eine Beobachtungsstation gründete, für zwei Personen zum Ueberwintern in diesen eisigen Regionen eingerichtet.

Da es hier darauf ankommt, von der Art und Weise, wie die Lehre von der Eiszeit durch die Nachweisung einer früher bedeutenderen Ausdehnung der Gletscher aus den Spuren, welche sie zurückgelassen haben, begründet werden konnte, so müssen wir nothwendig auf die Erörterung der Natur der Gletscher überhaupt und der Wirkungen, welche sie auf ihre Umgebungen ausüben, in Kürze eingehen.

Was man gewöhnlich, dem Ansehen aus der Ferne nach, Schnee- und Eisberge nennt, das zerfällt, näher betrachtet, in zwei wesentlich verschiedene Theile. Die über der Linie des ewigen Schnees befindlichen Höhen der Gebirge, soweit sie nicht aus schroffen Felsmassen bestehen, an denen der Schnee nicht haftet, sind bedeckt mit einem nie schwindenden, aber durch den Wechsel oberflächlichen Aufthauens und Wiedergefrierens in einen

körnigen Zustand übergehenden Schnee, welcher in der Schweiz Firn genannt wird. Man findet ihn am reichlichsten angehäuft in den Sätteln zwischen den höheren Bergrücken, welche Schneefelder unter dem Namen Firnmeere bekannt sind, und in den Mulden oder Kesseln, mit welchen die Hochthäler meist beginnen, und die ihrer Gestalt wegen auch wohl mit dem Namen Cirkus bezeichnet werden. In diese Kessel wird der Schnee von den Winden gleichsam zusammengefegt und in großer Masse aufgeschichtet; unter der Last der oberen Schichten fangen die tieferen an zu weichen und auf der geneigten Unterfläche sich thalabwärts zu bewegen. Hier sind die Ausgangspunkte, gleichsam die Quellen der Gletscher, welche ähnlichen Ursprung haben wie die Lawinen, nur daß sie nicht mit sturmähnlicher Schnelligkeit herabstürzen, sondern mit einer Langsamkeit herabgleiten, die der unmittelbaren Wahrnehmung sich entzieht. Der körnige Firnschnee verwandelt sich hierbei durch wiederholtes Schmelzen und Wiedergefrieren mehr und mehr in zusammenhängendes Eis, das zuerst noch luftreich, blasig und weiß erscheint, endlich aber in den untern Theilen des Gletschers gleichartig und durchsichtig wird wie Glas, von unvergleichlicher Reinheit, in den Spalten und Klüften jene wundervolle azurblaue, leicht ins grünliche spielende Färbung zeigend, welche von allen Alpenwanderern bewundert und gerühmt wird. Oft entspringen aus einem Firnmeere viele Gletscher, nach verschiedenen Seiten strahlig auslaufend und wie lange Arme in die Thäler hinabhängend, in denen sie oft bis zu 4000, selbst 5000 Fuß unter die Schneegrenze hinabsteigen, von blumenreichen Felswänden oder Grasfluren begränzt, oder in die Waldregion herabreichend, zuweilen selbst dicht an bewohnte Dörfer, Obstgärten und Getreidefelder herantretend.

Die Gletscher sind somit keine Eisberge, sondern Eisströme, welche die Thäler erfüllen. Und zwar ist die Vergleichung der

Gletscher mit Strömen kein leeres Wort. Ein Gletscher verhält sich in der That in vieler Beziehung wie ein Strom, er bewegt sich unmerklich fließend und würde immer weiter in das Thal herabsteigen, wenn nicht das Abschmelzen am unteren Ende dem Vorrücken eine Grenze setzte. In naßkalten Jahren ereignet es sich, daß die Gletscher wirklich thalabwärts vorrücken, oft 50 Fuß weit und mehr im Laufe eines Sommers; während umgekehrt in besonders warmen Jahren die Gletscher oft bemerklich zurückweichen, d. i. kürzer werden. Es erklärt sich dieser Wechsel durch die Verschiedenheit des Verhältnisses der den Gletscher erzeugenden und der ihn zerstörenden Kräfte. Halten sich beide das Gleichgewicht, so scheint der Gletscher stille zu stehen. Einerseits nämlich werden die Gletscher ernährt durch die Schneefälle in der Region der Firnmeere und Kessel, aus denen sie entspringen, und durch das stete Vorrücken, sowie auch Zusammenrücken der Eismasse von da aus nach unten, minder bedeutend durch Schneefälle in den niederen Regionen; anderseits wirken zerstörend und vermindernd auf dieselben in geringerem Maaße die Verdunstung, in stärkerem, nach den untern Regionen mehr und mehr zunehmendem, die Schmelzung, hauptsächlich an der Oberfläche unter Einfluß der wärmeren Luft, aber auch an der Unterfläche.

Wie stark die Wirkung dieses Schmelzens ist, beweisen die gewaltigen Wasserbäche, welche in tunnelartigen Wegen unter der gewaltigen Eisdecke sich bewegen und außer dem am Grunde selbst gebildeten auch das von der Oberfläche durch Spalten und Klüfte hinabrieselnde Wasser sammeln, bis sie zuletzt durch hochgewölbte Ausgänge, die sogenannten Gletscherthore, dem untern Ende des Gletschers entströmen. Durch dieses Schmelzen müßten die Gletscher allmählich bis zu den Grenzen des ewigen Schnees zurückgedrängt, somit gänzlich zerstört werden, wenn der Verlust, den sie erleiden, nicht durch Nachrücken von oben fort-

während ersetzt würde. Man könnte nach dem Angeführten glauben, die Gletscher müßten sich im Winter regelmäßig vergrößern, im Sommer verkleinern; daß dies nicht der Fall ist, erklärt sich aus dem Umstande, daß die Bewegung des Eises, durch welche das Vorrücken bewirkt wird, im Winter zwar nicht ganz stille steht, aber doch drei- bis viermal langsamer vor sich geht als im Sommer.

Die Bewegung des Gletschers folgt ähnlichen Gesetzen, wie die Bewegung des fließenden Wassers. Sie ist schneller in der Mittellinie des Gletschers als an den Rändern, wo sie durch die Reibung verlangsamt wird; ebenso schneller in der Nähe der Oberfläche, als am Grunde, wo sie durch den Boden gehindert ist; sie nimmt zu bei stärkerer Neigung der Unterfläche, sie wird gehemmt und verlangsamt durch stellenweise Erhebung der Thalsohle und durch ins Thal einspringende Vorgebirge. Der Gletscher folgt hierbei wie ein Fluß allen Krümmungen und Windungen des Thales; kleinere Gletscher vereinigen sich zusammenfließend zu größeren, wie kleinere Flüsse zu größeren Strömen. So entsteht der Aargletscher aus der Vereinigung des Lauteraar- und Finsteraargletschers, der große Gletscher des Montblanc, das Mer de Glace, aus dem Zusammenfluß dreier Gletscher, Glacier du Talèfre, Gl. de Léchaud und Gl. du Géant.

Man überzeugt sich von dem wirklichen Stattfinden einer solchen unmerklich fortschreitenden Bewegung zunächst in solchen Fällen, wo der Gletscher am unteren Ende im Vorrücken begriffen ist. Mit unwiderstehlicher Gewalt schiebt er alsdann den Wall aus Schutt und Felsblöcken, den er selbst an seiner Grenze gebildet hat (die Endmoräne), vor sich her und zertrümmert, was ihm in den Weg kommt; er wühlt den Erdboden auf, wirft die kräftigsten Bäume nieder, drückt menschliche Bauwerke ein und schiebt sie weiter.

Aber auch unter den gewöhnlichen Verhältniſſen des ſcheinbaren Stillſtandes wird dem aufmerkſamen Beobachter, der dieſelben Gletſcher wiederholt und zu verſchiedenen Zeiten betritt, die Bewegung daran bemerkbar, daß auf dem Gletſcher befindliche Gegenſtände, Felsblöcke oder Steine, die ihm als Merkzeichen ſeines Weges dienen, allmählich ihren Ort verändern, eine Beobachtung, die mit Hülfe von Meßinſtrumenten ſich ſchon in kürzerer Zeit bewähren läßt. Einige genauer bekannte Beiſpiele ſolcher Beobachtungen verdienen hier Erwähnung. Der Solothurner Naturforſcher Hugi verweilte, mit Beobachtungen über die Natur der Gletſcher beſchäftigt, im Jahre 1827 auf dem Unteraargletſcher und hatte ſich zu dieſem Ende auf der Mittelmoräne desſelben eine Hütte aus Steinblöcken errichtet und die Lage derſelben genau feſtgeſtellt. Als Agaſſiz 14 Jahre ſpäter die Lage dieſer Hütte unterſuchte, ſtand ſie 4884 Par. Fuß weiter unten auf dem Gletſcher, hatte alſo durchſchnittlich 349′ im Jahre zurückgelegt. Im Jahre 1789 ließ Sauſſure auf dem Glacier du Géant eine Leiter zurück; 44 Jahre ſpäter fand J. Forbes die Trümmer dieſer Leiter auf einer Moräne des Mer de Glace. Aus der Entfernung und Zeit berechnete er die jährliche Bewegung des Gletſchers in dieſer Gegend auf 375′.

Zur genaueren Ermittelung des Verhaltens der Gletſcherbewegung ſind zahlreiche Meſſungen angeſtellt worden, insbeſondere am Aargletſcher von Agaſſiz und Wild, Dollfus-Auſſet, Oz, Martins; an den Montblanc-Gletſchern von Tyndall, Forbes. Da jedoch die Schnelligkeit derſelben von mannigfaltigen zeitlichen und örtlichen Umſtänden, wie z. B. von der Lage und Geſtaltung der Thäler, der Neigung, der Größe und Dicke des Gletſchers ſelbſt, ferner von den Einflüſſen der Jahreszeit und Witterung, insbeſondere der Maſſe des Schneefalls, abhängig iſt, daher ſelbſt bei einem und demſelben Gletſcher zu ver-

ſchiedenen Zeiten und in verſchiedenen Theilen deſſelben verſchieden gefunden wird, ſo läßt ſich eine allgemeine Regel oder ein mittleres Maaß der Bewegung ſchwer feſtſtellen. Im Oberaargletſcher beträgt ſie ungefähr 109 Meter im Jahr, im mittleren Theile des Aargletſchers 71, im unterſten Theile deſſelben durch Hemmung nur 39, ſomit auf den Tag (im Mittel der Sommer- und Winterbewegung) 208—197—109 Millimeter, oder auf die Stunde 12—8—4 Mm. Nach Dollfus beträgt das Maximum der täglichen Bewegung des Aargletſchers beim Hotel im Sommer 341 Mm. (ſtündlich 14), das Minimum im Winter 159 Mm. (ſtündlich 7). Die Bewegung des großen Gletſchers des Montblanc zeigt ſich im allgemeinen kräftiger als die des Aargletſchers. Von den hochgelegenen Zuflüſſen des Eismeeres legt der Glacier de Léchaud im Sommer täglich 9½ Zoll, der Gl. du Géant 13″, das Eismeer ſelbſt in ſeiner mittleren Gegend 20″, an ſeinem unteren Ende 35″ täglich zurück. Die ſchnellſte Bewegung, welche Forbes an dieſem unterſten Theile (dem ſogenannten Gl. des Bois) im Monat Juli beobachtet hat, beträgt 52″ im Tag, dagegen die langſamſte ebendaſelbſt im December und Januar 11″. Als jährliche Bewegung giebt Forbes für den mittleren Theil des Eismeeres 500′, für den oberen (nach der Leiter Sauſſure's) 375′ an. Auf die Stunde berechnet wechſelt ſomit die Bewegung von weniger als ½ bis zu 2½ Zoll und beträgt auf dem mittleren Theil des Eismeeres durchſchnittlich ungefähr ¾″.

Die Erklärung dieſer Bewegung hat die Naturforſcher vielfach beſchäftigt und es hat lange gedauert, bis ein in jeder Beziehung genügendes Verſtändniß derſelben erreicht wurde. Sauſſure dachte ſich dieſelbe als ein bloßes Rutſchen oder Gleiten auf geneigter Unterfläche; allein, wenn der Gletſcher, wie es den Anſchein hat, ein ſtarrer und in ſich unbeweglicher Körper wäre,

könnte er auf unebener, oft sogar stellenweise bergan gehender Bahn nicht regelmäßig weiter rutschen, sondern würde durch jedes kräftige Hinderniß zum Stillstand gebracht. Charpentier und ebenso Agassiz (in den späteren Schriften nur noch theilweise) suchten die Bewegung durch Ausdehnung der Gletschermasse in Folge des in die Spalten derselben eindringenden, während der Nacht gefrierenden Wassers zu erklären, indem zugleich durch das Eindringen gefärbter Flüssigkeiten nachgewiesen wurde, daß das Gletschereis außer den leicht sichtbaren Klüften und Rissen zahlreiche haarfeine, es in allen Richtungen durchsetzende Spalten hat. Allein der fortdauernde regelmäßige Wechsel des Aufthauens und Gefrierens des in den Gletscher eindringenden Wassers ist in der angegebenen Weise physikalisch nicht erklärbar, da die Tageswärme zwar die Oberfläche schmelzen, aber die Temperatur des Innern nicht erhöhen kann, und ebenso die Kälte der Nacht, selbst wenn sie bedeutend sein sollte, in die Tiefe nicht eindringt; auch läßt sich diese Erklärung in keiner Weise anwenden auf die selbst während des Winters ununterbrochen fortdauernde Bewegung. Rendu, ein savoyischer Geistlicher (Bischof von Annecy) und James Forbes, ein Schotte, der die Gletscher nicht nur in verschiedenen Gegenden der Schweiz und in Savoyen (Travels through the alps of Savoy, 1843), sondern auch in Norwegen (Norway and its glaciers, 1853) untersucht hat, stellen diesen Erklärungen die Annahme gegenüber, daß das Gletschereis nicht als eine feste und starre Masse zu betrachten sei, sondern als eine unvollkommene Flüssigkeit, als ein dickflüssiger Körper, der auf Abhängen von einer gewissen Neigung vermöge des gegenseitigen Druckes seiner Theile hinabgedrängt wird. Durch die größere gegenseitige Adhäsion der Theilchen, die Zähigkeit (oder, wie sich Forbes auch ausdrückt, Klebrigkeit) eines solchen Körpers wird die schwierigere Vorschiebung seiner Theile, die langsamere Be-

wegung bedingt. Das Gletschereis wird in dieser Beziehung einem noch nicht erstarrten Mörtel, einem dicken Brei oder Teig verglichen, es bewegt sich wie ein solcher langsam fließend und formt sich vermöge seiner Plasticität nach den Bedingungen der Oertlichkeit. Unter dieser Voraussetzung lassen sich nach Forbes' Darstellung alle Erscheinungen der Bewegung und Gestaltung der Gletscher nach bekannten Gesetzen der Mechanik erklären, insbesondere die verschiedene Schnelligkeit der Bewegung in den verschiedenen Theilen, die Abhängigkeit derselben von der Masse des Gletschers, die enge Anschmiegung an die Unterlage und andere von der Umgebung abhängige Gestaltveränderungen, wie z. B. die Zusammenpressung beim Eintritt in eine enge Thalschlucht oder die fächerförmige Ausbreitung beim Uebergang in ein geräumiges Thalbecken.

Aber steht diese Annahme nicht im grellsten Widerspruche zu der bekannten Sprödigkeit des Eises? Ein Stück Gletschereis zerspringt unter dem Schlage des Hammers in scharfkantige Splitter, ebenso wie anderes Eis, und daß der Gletscher auch im Großen brüchig ist, das beweisen die durch die Unterschiede in der Schnelligkeit der Bewegung seiner Theile bedingten, in bestimmten Richtungen auftretenden Spalten, so namentlich die oft über die ganze Breite des Gletscherrückens sich ausdehnenden Querrisse, welche überall da entstehen, wo bei zunehmender Neigung der Thalsohle eine beschleunigte Bewegung eintritt. Anfangs als schmale Sprünge entstehend, erweitern sich diese Risse oft zu mächtigen Schlünden, welche dem Wanderer schwer besiegbare Hindernisse entgegensetzen und ihn am meisten dann bedrohen, wenn sie durch frisch gefallenen Schnee überbrückt und versteckt sind. Das wild zerrissene und spitzzackige Ansehen, das viele Gletscher, besonders an ihrem unteren Ende zeigen, verdankt seine Entstehung gleichfalls der durch verschiedene Spaltensysteme

bedingten Zerklüftung in Verbindung mit stärkerer Abschmelzung der einzelnen Theile. Der Zermattgletscher bietet hiefür ein schönes Beispiel.

Den in den angeführten Erscheinungen liegenden Widerspruch zu lösen, d. i. die ungeachtet der Sprödigkeit des Gletschereises in den Bewegungs- und Gestaltungsverhältnissen des Gletschers unzweifelhaft sich aussprechende Plasticität und relative Flüssigkeit desselben genügend zu erklären, ist Forbes nicht gelungen; den Schlüssel zu dieser Lösung gaben erst die Untersuchungen des Engländers Tyndall über das Verhalten des gepreßten Eises und die von J. Thomson in Belfast und fast gleichzeitig von Claudius in Zürich aus der Wärmelehre gegebene Nachweisung, daß der Gefrierpunkt des Wassers durch Druck um etwas erniedrigt wird.

Gletscher sind von gröberen und feineren Wasseradern durchrieselte Eismassen, daher erhält sich die Temperatur im Innern derselben, wie in jedem Gemische von Eis und Wasser, auf dem Gefrierpunkte. Der Druck, den die oberen Schichten auf die unteren ausüben, hat einerseits die Bildung unzähliger haarfeiner Sprünge zur Folge, durch welche der Zusammenhang des Eises gelockert wird, anderseits eine kleine Erniedrigung des Gefrierpunktes des der Pressung ausgesetzten Eises. Eine solche Erniedrigung kann nur geschehen, indem freie Wärme latent wird, d. i. indem etwas Eis schmilzt und zu Wasser wird. Da Wasser weniger ausgedehnt ist als Eis, so wird dadurch Raum gewonnen, die Theile des Eises können dem Druck nachgeben und sich verschieben. Das umgebende Wasser wird, da es ausweichen und abfließen kann, nicht gepreßt und nimmt an der Erniedrigung des Gefrierpunktes keinen Theil; es kommt somit Wasser von 0° in Berührung mit Eis von weniger als 0°, was ein Gefrieren des umgebenden Wassers zur Folge hat, indem zugleich

die durch den Druck getrennten Theile wieder zusammenfrieren. Dieser im Innern des Gletschers sich fortwährend wiederholende Prozeß ist es, der dem Gletschereise Plasticität und Beweglichkeit giebt. Eine bekannte Erscheinung, das Zusammenfrieren zweier auf 0° befindlicher Eisstücke, wenn sie fest an einander gedrückt werden (die sogenannte Regelation des Eises), sowie die Bildung fester Schneeballen durch das Zusammenkneten nicht unter 0° kalten Schnees erklären sich auf dieselbe Weise und können zur Erläuterung dessen dienen, was im Gletscher im Großen vor sich geht. Noch einleuchtender sind die von den Physikern mit geeigneten Apparaten angestellten Versuche, welche zeigen, daß dem Eise durch Pressung die verschiedensten Formen gegeben werden können. Ein weiteres Eingehen auf diese für die Physik der Gletscher wichtigen Verhältnisse ist hier nicht möglich; ich verweise deshalb auf die ausführliche, auf eigene Untersuchungen gegründete Darstellung, welche Professor Helmholtz in Heidelberg in seiner im Jahre 1865 gehaltenen Vorlesung über Eis und Gletscher (Popul. wissensch. Vorträge, 1. Heft.) gegeben hat, aus welcher auch diese Andeutungen entnommen sind.

Bewegt sich der Gletscher, wie nachgewiesen wurde, so muß auch Alles, was er auf seinem Rücken trägt oder in seinem Innern einschließt, mit fortbewegt werden. Was von den Bergwänden, die ihn begrenzen, herabstürzt oder herabrollt, das nimmt er auf und trägt es thalabwärts weiter, mitarbeitend an der großartigen, langsam fortschreitenden Abtragung der Hochgebirge. Denn seit undenklichen Zeiten arbeiten die Elemente an der Erniedrigung der hohen Gipfel und Riffe der Alpen, die, so großartig und festgegründet sie uns dünken, doch, Ruinen gleich, durch Verwitterung, Frost, Sturm, Schneedruck und Schneeschmelze, ja selbst durch die Vegetation, die sie tragen, immer weiterem Zerfall entgegengehen; die Gletscher aber sind es, die zunächst den Transport des

Schuttes übernehmen, um ihn den Strömen zur weiteren Hinabführung in die Ebenen, so weit sie es vermögen, zu übergeben. So finden sich denn große und kleine Felstrümmer in allen Abstufungen, vom feinen Sande bis zu den mächtigsten Felsblöcken auf den Gletschern, zumeist am Rande angehäuft, aber auch, besonders die größeren Stücke, auf der Fläche zerstreut. Kleine, besonders dunkel gefärbte Steinchen sieht man oft in trichterförmige Vertiefungen einsinken, indem sie, von der Sonne erwärmt, das Eis in ihrer Umgebung schmelzen; große Blöcke dagegen erheben sich nach und nach auf Eisstützen über die Fläche des Gletschers, weil sie den bedeckten Theil vor Abschmelzung schützen. Sie stellen die sogenannten Gletschertische dar, deren anfangs dicker Stiel durch Schmelzung immer dünner wird, bis er zuletzt zusammenbricht. Ein Theil der Blöcke wird bis zum Ende des Gletschers fortgetragen und dort herabgestürzt, andere werden schon unterwegs zur Seite geschoben und, wenn der Raum es erlaubt, über Bord geworfen, noch andere, meist kleinere Steine und Sand, gelangen durch die Spalten ins Innere oder auf den Grund des Gletschers. Die Schutt- und Steinwälle, welche der Gletscher auf diese Weise an seinen Grenzen bildet, werden Moränen, im Deutschen auch Guffern oder Gufferlinien genannt; man unterscheidet nach ihrer Lage die Endmoränen und die Seitenmoränen. Zu diesen kommen noch die Mittelmoränen, welche durch die Verbindung der Seitenmoränen zweier zusammenfließender Gletscher entstehen und eine Grenzscheide bilden, welche die beiden vereinigten Eisströme weithin, oft bis zum Ende des Gletschers, unterscheidbar macht. Schwächere Mittelmoränen entstehen auch durch die Abfälle inselartig aus dem Gletscher vorragender Felsklippen oder von der Seite in den Gletscher eingreifender Vorgebirge. Das Eismeer bei Chamouni trägt 4 parallele Mittelmoränen, von denen 2 durch den

Zuſammenfluß der drei bereits früher erwähnten Gletſcher (Talèfre, Léchaud und Géant) gebildet werden; eine dritte (öſtlichſte) von dem ſogenannten Jardin ausgeht, einer mitten im Glacier du Talèfre gelegenen Felſeninſel von 2756 Met. Meereshöhe, die ihrem Reichthum an Alpenpflanzen den Namen verdankt[2]); eine vierte (weſtlichſte) einem Felſenriffe den Urſprung verdankt, das in den Glacier du Géant hereinragt. Der Aargletſcher trägt eine Hauptmittelmoräne, die durch die Vereinigung der Seitenmoräne des Lauteraar- und Finſteraargletſchers gebildet wird und die mächtigſte von allen bekannten Mittelmoränen iſt, nach Agaſſiz ſtellenweiſe eine Breite von 37—42 Met. und eine Höhe von 9—18 Met. erreichend. Außer dieſer finden ſich jederſeits mehrere unſcheinbare, die ſich im weiteren Verlauf zum Theil vereinigen, zum Theil verlieren.

Zu den Arbeiten des Gletſchers, welche mit ſeiner Bewegung im Zuſammenhange ſtehen, gehört ferner die Abſchleifung und Glättung des Bodens, über den er ſeinen Weg nimmt. Durch die mit dem Vorrücken, verbundene, unter gewaltigem Drucke ausgeübte Reibung wird der rauhe Felsboden eben geſchliffen und je nach ſeiner mineralogiſchen Beſchaffenheit mehr oder minder vollkommen polirt; alle Vorſprünge und Höcker, welche hindernd entgegentreten, werden, beſonders auf der Bergſeite, ſanft gerundet, wobei der auf den Grund des Gletſchers gelangte oder durch Zerreibung daſelbſt gebildete Schlamm und Sand die Stelle des Schmirgels vertritt. Zahlreiche im Gletſchereiſe ſelbſt feſtſteckende härtere Kieſelſteinchen und Sandkörner ritzen den geglätteten Felſen, über den ſie hingeführt werden, und erzeugen eine eigenthümliche, beſonders auf weicherem Geſtein z. B. Kalk ſehr bemerkbare Streifung, die das Anſehen hat, als ob ſie mit dem Griffel oder mit der Radirnadel ausgeführt wäre. Aehnliche Kritzer oder Streifen erhalten auch die kleineren

und größeren Steine, die der Gletscher auf seinem Grunde fortbewegt und die zuletzt als gestreiftes Geröll zu Tage kommen.

Endlich ist noch zu bemerken, daß der Gletscher durch die mit seiner Bewegung verbundene Reibung viele Steintrümmer, welche er am Grunde mit sich führt, sowie die Oberfläche der Felsen, auf denen er sich hinbewegt, allmählich zermalmt und in einen Staub verwandelt, der dem Gletscherwasser eine eigenthümlich trübe Farbe giebt und von den abfließenden Bächen weit hinaus in die Thäler geführt wird, bis er sich früher oder später als fruchtbarer Schlamm niedersetzt.

Alle diese Eigenschaften und Wirkungen der Gletscher sind von der größten Bedeutung, wenn es sich darum handelt, eine frühere größere Ausdehnung derselben nachzuweisen; nur nach den Spuren, welche die Gletscher hinterlassen haben, kann ihre einstige Anwesenheit festgestellt werden, nur diese Spuren geben uns den Leitfaden in die Hand, die Frage nach der Eiszeit überhaupt und insbesondere nach der einstigen Ausdehnung der Vergletscherung der Erdoberfläche zu beantworten.

Zunächst verräth sich die Anwesenheit früherer Gletscher durch die Abschleifung und Glättung der Felsen im Grunde und an den Seitenwänden der Thäler, durch die Abrundung aller vorragenden Spitzen (Rundhöcker, Lämmerfelsen), verbunden mit Furchung und Kritzung der geglätteten Flächen. Zwar sind diese Spuren an Felswänden, die den Einflüssen der Witterung ausgesetzt blieben, durch die Länge der Zeit vielfach wieder verwischt worden, aber in anderen Fällen, namentlich da, wo die Oberfläche durch Gletscherschlamm und Dammerde bedeckt und geschützt wurde, haben sie sich vortrefflich erhalten. Solche geschliffene Felsen findet man weit herab in den Schweizer Thälern, auch in solchen, die jetzt keine Gletscher mehr zeigen, ja selbst weit entfernt vom jetzigen Gebiete der Gletscher z. B. am Jura, wo

an vielen Orten, namentlich in der Gegend von Neuenburg bei dem durch den Bau der Eisenbahn veranlaßten Abräumen der Felsen in wunderbarer Frische erhaltene Gletscherschliffe zu Tage gekommen sind. An manchen Thalwänden unterscheidet man die Grenzlinie, bis zu welcher die Felsen gerundet und geglättet sind, scharf und genau; über dieser Linie erscheinen sie plötzlich schroff und zerrissen, rauh und eckig. Verfolgt man diese Grenzlinie thalaufwärts, so sieht man sie zuletzt mit der Grenzlinie des jetzigen Gletschers zusammentreffen, während sie tiefer im Thal das jetzige Niveau des Gletschers bis auf 2000 Fuß überragen kann, wie es z. B. beim Unteraargletscher der Fall ist.

Zu den Felsschliffen gesellen sich die gekritzten Kiesel oder Geschiebe; auch sie finden sich in weiter Entfernung von den jetzigen Gletschern, z. B. in großer Menge am Jura, wo sie meist in einem gelblichen feinsandigen Mergel eingebettet liegen, der nichts anderes ist, als ein in alten Zeiten abgesetzter Gletscherschlamm. Vom Wasser gerollte Steine können niemals solche Linien oder Kritzer erhalten, ja die gekritzten Kiesel selbst verlieren, wenn sie vom Gletscherbach fortbewegt werden, bald ihre charakteristische Zeichnung. Gekritzte Kiesel beweisen daher überall für die Stellen, an denen sie gefunden werden, die einstige Anwesenheit von Gletschern.

Die alten Moränen bieten ein weiteres Beweismittel für die frühere Ausdehnung der Gletscher. Sie bilden meist langgestreckte Hügelzüge, den Thalseiten parallel (Seitenmoränen) oder halbmondförmig in das Thal vorspringend (Endmoränen), in der Mitte des Thales in größerer oder geringerer Breite durchbrochen. Von den Sand- und Kiesablagerungen, welche durch Wasserfluthen abgesetzt sind, unterscheiden sie sich durch den Mangel der Schichtung. Große und kleine Felsstücke, theils gerundet, abgeschliffen und geritzt, theils eckig und scharfkantig (so

besonders die größeren) finden sich ohne Ordnung in denselben zusammengehäuft und mit feinerem Schutt und Sand gemischt. Da sie gegenwärtig meist bewachsen oder bebaut sind, kann ihre wahre Natur bloß durch Aufgrabung erkannt werden. Ihr Vorkommen in der Schweiz ist an unzähligen Orten nachgewiesen; einige Beispiele von Moränen, die von den jetzigen Gletschern sehr weit entfernt sind, mögen genügen. Zwei hohe und mächtige Endmoränen des ehemaligen Aargletschers finden sich bei Bern, die eine in der Stadt selbst, die andere eine Stunde südlich davon bei Muri; bedeutende Moränen des ehemaligen Linthgletschers zeigen sich am unteren Ende des Züricher Sees, unterbrochene Seitenmoränen zu beiden Seiten des Sees und eine Endmoräne unterhalb desselben, auf welcher ein Theil der Stadt Zürich sich befindet; eine 100 Fuß hohe bogenförmige Moräne umgiebt das Nordende des Sempacher Sees im Gebiete des ehemaligen Reußgletschers. Um die Kenntniß dieser alten Moränen der Schweiz hat sich besonders ein berühmter Züricher Geologe, Escher von der Linth, verdient gemacht. Die Moränen zeigen stets ein andauerndes Verweilen der Gletscher in gleicher Ausdehnung, einen längeren stationären Zustand derselben an; befindet sich dagegen die Gletscherbildung in ununterbrochenem allmählichem Rückzug, so werden die abgeworfenen Stein- und Schuttmassen nicht zu Moränen angehäuft, sondern zerstreut zurückgelassen werden.

Die auf diese Weise ausgestreuten Findlinge oder sogenannten erratischen Gesteine, von denen schon im Eingang die Rede war, sind es, welche den sichersten Beweis für die erstaunliche Ausdehnung liefern, welche den Gletschern in einer früheren Periode zukam. Die genaue Ermittelung der Art ihres Vorkommens, des Ursprungs oder eigentlichen Fundortes der verschiedenen Gesteinsarten, des Weges, auf dem sie gekommen, und der Grenzen ihrer Verbreitung, war eine große Aufgabe, um deren Lösung in

der Schweiz vorzugsweiſe ein Neuenburger Forſcher, Prof. Arnold Guyot (jetzt in Princeton, N. Jerſey) ſich verdient gemacht hat, der Jahre lang mit Hammer und Höhebarometer in den entlegenſten und unzugänglichſten Wildniſſen des Hochgebirges herumgeſtiegen iſt, um die urſprünglichen Lagerſtätten zahlreicher Gebirgsarten zu ermitteln, die als Findlinge längſt bekannt, als anſtehende Felſen aber noch von Niemanden geſehen waren. Seine Arbeiten ſind im Bulletin der Neuenburger Naturw. Geſellſchaft vom Jahre 1847 u. ff. niedergelegt. Ihm ſchloſſen ſich andere Schweizer Geologen an und Eſcher von der Linth hat uns 1852 eine Karte über die Verbreitung der Alpenfindlinge gegeben. Durch dieſe Unterſuchungen haben ſich Verbreitungsverhältniſſe herausgeſtellt, welche in keiner Weiſe durch Waſſerſtrömungen erklärt werden können und mit aller Beſtimmtheit auf den Transport durch Gletſcher hinweiſen. Außer der ſchon erwähnten ungeheuren Größe mancher Blöcke, den kühnen Stellungen, welche ſie mitunter an den Bergwänden zeigen, der eckigen und ſcharfkantigen Geſtalt, dem von ihrer urſprünglichen Fundſtätte durch Thäler und See getrennten Vorkommen u. ſ. w. gehört hieher namentlich das allgemeine Geſetz, daß die Findlinge ſich auf ihrer ganzen Wanderung ſtets auf derſelben Thalſeite halten, von welcher ſie ſtammen, eine Vermiſchung mit den Geſteinen der anderen Thalſeite nicht ſtattfindet, während durch Waſſerſtröme die Geſteine beider Seiten durcheinander geworfen werden. So findet man am Jura die Findlinge, die von den ſüdlichen Grenzgebirgen des Rhonethals ſtammen, nach der Genfer Seite hin, die von den nördlichen Grenzgebirgen ſtammenden nach der Solothurner Seite hin ausgebreitet. Auch nach der Höhe zeigt die Verbreitung beſtimmte Regeln. Die von den höchſten Punkten ſtammenden Geſteine erreichen auch am Jura die bedeutendſte Höhe, während die Ge-

steine tieferer Regionen auch nur in entsprechenden geringeren Höhen am Jura sich finden, was dadurch erklärt wird, daß bei dem höchsten Stande der Gletscher die niederen Gebirge noch bedeckt waren, somit noch keine Findlinge liefern konnten. Aus dem Ganzen der betreffenden Untersuchungen geht hervor, daß in einer früheren Zeit 5 große Gletscher oder Gletschersysteme die Thäler und Ebenen der Schweiz auf der Nordseite der Alpen bedeckt haben. Der Rhonegletscher entsprang aus allen Seitenthälern, welche die beiden parallelen Ketten des Wallis einschneiden und woselbst sich die höchsten Gebirge der Schweiz, der Monte Rosa, Mont Cervin, die Jungfrau u. s. w. befinden; sein Ende dehnte sich fächerförmig über den Genfer, Neuenburger, Murtner und Bieler See aus, am Jura anstoßend und emporsteigend, auf der einen Seite bis zur Perte du Rhône, auf der andern bis zur Gegend von Aarau sich herabsenkend. Mit ihm stießen und zwar am Mont Sion bei Genf, wie Guyot aus den dortigen Findlingen nachgewiesen hat, zwei andere vom Süden und Südwesten kommende Gletscher zusammen, der Arvegletscher, die Fortsetzung des jetzigen Eismeeres des Montblanc, und der Isère-Gletscher, welcher, durch die Seen von Annecy und Bourget vordringend, in den Rhonegletscher einmündete. Der mächtigste nach dem Rhonegletscher war der Rheingletscher, aus vielarmigem Ursprung in Graubünden durch das Rheinthal vordringend, über das St. Galler Land und den Bodensee sich fächerartig ausbreitend und jenseits des letzteren an die vulkanischen Hügel des Högaus und das oberschwäbische Molassengebirge sich anlehnend. Das zwischen diesen beiden befindliche Gebiet wurde von 3 Gletschern eingenommen, dem Aargletscher, der durch den Brienzer und Thuner See nach Bern vordrang und sich an den Rhonegletscher anlegte, dem Reußgletscher, der den Vierwaldstädter, Zuger, Sempacher See erfüllte und bis

Baden in der Schweiz vordrang, der Linthgletscher, durch den Züricher See vordringend, zwischen den Reuß- und Rheingletscher sich einkeilend. Auf der Südseite der Alpen stiegen mehrere Gletscher nach den Ebenen Piemonts und der Lombardei herab, so der Langenseegletscher, der Veltlingletscher, der Gardagletscher, auf dessen Moränen die Schlacht von Solferino stattfand.

Dies sind die Zeugnisse, auf deren Grund die Lehre von der Eiszeit, zunächst für die Schweiz, allmählich aufgebaut und befestigt wurde; auch haben sich die Schweizer Geologen der anfangs so unglaublichen, heftig bestrittenen oder bezweifelten Lehre in der Folge sämmtlich angeschlossen und an ihrer weiteren Befestigung mitgearbeitet. So außer den schon angeführten der um die Wissenschaft hochverdiente Basler Rathsherr Peter Merian, die Professoren Studer in Bern, Mousson in Zürich, Oswald Heer in Zürich, in dessen „Urwelt der Schweiz" (1865) auch die Gletscherzeit anziehend geschildert ist.

Bald kamen auch aus anderen Ländern Bestätigungen und manche schon früher (namentlich im Norden Europas) gemachten Beobachtungen bekamen ihre richtige Deutung. Eine schon vordem angegebene, vormals bedeutendere Ausdehnung der Gletscher in den Pyrenäen wurde neuerlich bestätigt und genauer beschrieben durch Professor Martins in Montpellier im 2. Theile seines interessanten Buches „Von Spitzbergen zur Sahara" 1868; in den Vogesen und im Schwarzwald, wo Gletscher jetzt nicht mehr vorhanden sind, wurden die Spuren früherer Gletscher mit Sicherheit nachgewiesen, in den ersteren durch Hogard (Annales d'émulation du Dép. des Voges 1847) und Collomb (Glaciers des Voges 1847), im letzteren durch Frommherz, der alte Moränen unverkennbar beschrieb, aber unrichtig erklärte. Polirte Felsen habe ich im Bärenthal am Feldberg selbst be-

obachtet. Aehnliche Beobachtungen wurden in den Karpathen, im Altai, im Kaukasus, am Libanon (wo nach Dr. Hooker die berühmten Cedern auf alten Moränen stehen) und im Himalaya gemacht. Von Großbritannien wissen wir durch Lyell, daß der Norden Englands, sowie Schottland und Irland in der Eiszeit theilweise untergetaucht und mit Gletschern bedeckt waren; auch Skandinavien stand in dieser Zeit nach den Untersuchungen von Böhtlingk (1840), Kjerulf (1860) und anderen Forschern gegen 600 Fuß tiefer als gegenwärtig und die aus dem Meere vorragenden Theile waren mit einem Eismantel bedeckt, von dem die Gletscher ins Meer hinabreichten, ähnlich wie es jetzt nach den Schilderungen von Rink in Grönland oder nach Martins in Spitzbergen der Fall ist. Die Gletscher übten ihre Wirkung auf den Fels auch noch unter dem Meeresspiegel, wovon das jetzt über das Meer emporgehobene Land Zeugniß giebt. Die von diesen Gletschern abbrechenden schwimmenden Eisberge und Eisschollen waren es, welche damals die skandinavischen Gesteine über das baltische Meer getragen haben, die Gesteine, die wir jetzt als Findlinge in den norddeutschen Ebenen, die zu jener Zeit gleichfalls untergetaucht waren, zerstreut finden.

Auch im Norden der neuen Welt sind die Spuren der Eiszeit durch Agassiz, Desor und Andere beobachtet und finden sich dort in noch südlicheren Breiten als in Europa. Auf der südlichen Hemisphäre endlich kennen wir sie namentlich in Südamerika durch Darwin und in Neuseeland durch Hochstetter, nach dessen Untersuchungen deutliche Zeichen vorhanden sind, daß die Gletscher dieser Inseln dereinst bis zum Meere herabgereicht haben. Doch mag es fraglich sein, ob die Periode der Vergletscherung auf der südlichen Hemisphäre mit der der nördlichen Hemisphäre zusammenfällt oder einer anderen Zeit angehört. Wie es sich aber auch damit verhalten möge, für die nörd-

liche Hemiſphäre iſt das dereinſtige Daſein einer nicht bloß lokalen, ſondern über die ganze nördliche und gemäßigte Zone ausgebreiteten Eiszeit wiſſenſchaftlich feſtgeſtellt, zwar nicht einer Eiszeit in dem extremen Sinne, wie ſie anfänglich von Schimper und Agaſſiz gedacht wurde, nicht einer Zeit, in welcher alles organiſche Leben auf der Erde der Kälte erlegen wäre, denn eine ſolche zeitweiſe Vertilgung der organiſchen Natur widerſpricht dem unzweifelhaft nachgewieſenen Zuſammenhang der Entwickelung derſelben durch alle geologiſchen Epochen, wohl aber einer kälteren Zeit, in welcher die Gletſcherbildung eine im Vergleich zum jetzigen Stande ungeheure Ausdehnung hatte, eine Gletſcherperiode (Glacialperiode), die wir doch immer am kürzeſten und einfachſten als Eiszeit bezeichnen werden.

Man könnte glauben, zur Erklärung einer ſo gewaltigen Ausdehnung der Gletſcher ſei die Annahme eines grimmig kalten Klimas erforderlich; dies iſt aber nicht der Fall. Wir wiſſen, daß anhaltend ſtrenge Winterkälte, ohne Wechſel des Aufthauens und Gefrierens, die Bildung von Gletſchern verhindert, dagegen kühle, an atmoſphäriſchen Niederſchlägen reiche Sommer ihr beſonders günſtig ſind. Nach Martins würde eine Erniedrigung der mittleren Temperatur um nur 4° in der Schweiz hinreichen, den Gletſchern diejenige Ausdehnung zu geben, welche ſie in der Eiszeit hatten. Die Erklärung einer ſolchen Erniedrigung der Temperatur, die um ſo auffallender erſcheint, da die Zeit derſelben ſich an die Tertiärperiode anſchließt, deren Temperaturverhältniſſe höher waren als die gegenwärtigen, unterliegt noch vielen Zweifeln. Geologiſche, meteorologiſche und aſtronomiſche Urſachen ſind zu Hülfe gerufen worden. Eine früher bedeutendere Erhebung der Alpen, die ſich nachmals wieder geſenkt haben, gleichzeitig eine Senkung im Norden Europas, durch welche dem Eismeer der Eintritt in die baltiſchen Gewäſſer geſtattet wurde, die noch be-

ſtehende Verbindung Englands mit Frankreich, welche dem Golfſtrom einen anderen Weg vorſchrieb, der Mangel des ſchneeſchmelzenden Föhnwindes, welchen man durch frühere Meeresbedeckung der Sahara zu erklären ſuchte[3]), und andere Veränderungen in der Vertheilung von Land und Waſſer und der damit zuſammenhängenden Meeres- und Luftſtrömungen wurden hervorgehoben. Da jedoch dies Alles nicht auszureichen ſchien[4]), ſo dachte man an eine Verſchiebung der Erdachſe oder an eine Aenderung in der Excentricität der Erdbahn, welche mit dem Vorrücken der Tag- und Nachtgleichen in Verbindung geſetzt wurde[5]), ja ſelbſt auf die Stellung des Sonnenſyſtems im Weltraum ging man zurück in der Annahme, daß die Sonne auf ihrem Wege in jener Zeit in eine kältere Region des Himmels eingetreten ſei.

Ueberlaſſen wir die Aufklärung des Dunkels, das noch über dieſen Erklärungsverſuchen liegt, der Zukunft und wenden wir uns einer anderen Frage zu. Wann war dieſe Zeit der großen Gletſcher und wie lange hat ſie gedauert? Schon der Ingenieur Venetz kam durch ſeine Unterſuchungen zu dem Ausſpruch, daß ſie ſich in der Nacht der Zeiten verliere, d. h. daß ſie einer vorgeſchichtlichen Zeit angehöre; aber von dem Standpunkte der Geologie betrachtet fällt ſie nichtsdeſtoweniger in eine ſehr ſpäte Periode. Die nachgewieſene weſentliche Uebereinſtimmung der meiſten aus der Eiszeit erhaltenen organiſchen Reſte mit den Organismen des jetzt beſtehenden Pflanzen- und Thierreiches zeigt, daß die Eiszeit geologiſch betrachtet derſelben Epoche angehört, in deren jüngſtem Abſchnitt ſich die Geſchichte des Menſchengeſchlechts bewegt. Könnten wir über die Dauer der Eiszeit Beſtimmteres ermitteln, ſo würden wir zugleich der Löſung der Frage nach der Dauer der ganzen gegenwärtigen Epoche der Erdbildung näher kommen.

Eines iſt in dieſer Beziehung gewiß: Zur Bildung ſowohl

als auch zum Rückzuge jener ungeheuren Gletscher war eine sehr lange Zeit erforderlich. Dies leuchtet um so mehr ein, wenn wir bedenken, daß beides nicht in gleichmäßig fortschreitender Weise geschah, sondern mit Unterbrechung durch andauernde Zeiten des Stillstandes, wie dies wenigstens für den Rückzug durch die bis auf unsere Zeit erhaltenen vielfachen und mächtigen Endmoränen bewiesen wird. Erwägen wir ferner die unabsehbare und unerschöpfliche Menge der Findlinge, welche von jenen alten Gletschern transportirt worden sind und welche zugleich das Material zu den vom Wasser weiter verarbeiteten und nach und nach abgesetzten überaus mächtigen Sand- und Kiesmassen des geschichteten Schwemmlandes, das unter dem Namen Diluvium bekannt ist, geliefert haben, ferner die Langsamkeit der Fortbewegung der auf die Gletscher herabgestürzten Gesteinsmassen, so werden wir unsere Vorstellung von der Dauer der Eiszeit sehr hoch spannen müssen. Nach O. Heer's Berechnung hätte z. B. der am Eingang erwähnte Pflugstein zur Zurücklegung seines Weges aus den Glarner Alpen bis zu seiner Ruhestätte bei Zürich 600 Jahre nöthig gehabt, der Pierre-à-bot zu dem Wege von der Montblanc-Kette durch das Thal von Trient über Martinach, über den Genfer und Neuenburger See nach seinem jetzigen Standort am Jura gegen 1000 Jahre[6]). Und in so langsamer Wanderung haben unzählige Blöcke ähnliche und noch weitere Wege zurückgelegt! Dazu kommt endlich, daß nach den neueren Untersuchungen dieser ganze Prozeß des Vorschreitens und Rückschreitens der Gletscher nicht einmal, sondern zweimal stattgefunden hat, daß es also eigentlich zwei Eiszeiten[7]) gab, beide durch eine zwischenliegende mildere Periode getrennt. Lyell hat in seinem berühmten Werke über das Alter des Menschengeschlechts (Antiquity of man, übersetzt von Büchner 1864) die Dauer der ganzen Periode, in welche beide Eiszeiten fallen, nach den

während dieſer Zeit ſtattgehabten Senkungen, Hebungen und Wiederſenkungen im Norden Europas, namentlich in Großbritannien, auf 224,000 Jahre berechnet, wobei er als Maß dieſer Niveauveränderungen 2½ Fuß für je ein Jahrhundert annimmt. Allein die Grundlage dieſer Zeitrechnung iſt eine ſehr unſichere, da die Annahme einer gleichmäßigen Fortdauer dieſer Vorgänge keineswegs gerechtfertigt iſt. Nimmt man eine Beziehung der Eiszeiten zur Periode des Vorrückens der Tag- und Nachtgleichen an, ſo kommt man zu einem von der Lyell'ſchen Berechnung ſehr abweichenden Reſultat. Die ganze Periode bis zur Wiederkehr der gleichen Stellung der Erde zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche beträgt 21,500 Jahre und einer ſolchen Periode würde eine Eiszeit der nördlichen und (damit abwechſelnd) eine Eiszeit der ſüdlichen Halbkugel zufallen. Zwei Eiszeiten unſerer Erdhälfte mit der zwiſchenliegenden milderen Periode würden ſomit einen Zeitraum von nicht mehr als 43,000 Jahren in Anſpruch genommen haben. Iſt die Annahme gerechtfertigt, daß die Stellung, welche die Erde zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche in ihrer Bahn einnimmt, einen Einfluß auf die Temperaturverhältniſſe hat, ſo fiel der jüngſtverfloſſene Höhepunkt der milden Zeit in das Jahr 1243 und wir befinden uns ſeither wieder in der Zeit der Abnahme der Temperatur, was mit den erwähnten geſchichtlichen Dokumenten, welche Venetz beigebracht hat, wohl übereinſtimmt; der vorausgehende Höhepunkt der kälteren Zeit liegt um 10750 Jahre weiter zurück, fällt ſomit in das Jahr 9507 vor unſerer Zeitrechnung, wonach die Ausgänge der jüngſten Eiszeit die geſchichtliche Zeit faſt berühren mußten. Es iſt in der That nicht undenkbar, daß die bei den alten Völkern verbreiteten Sagen von einer großen Fluth ſich auf die hohen Waſſerſtände beziehen, die durch das Schmelzen der mächtigen Gletſcher der Eiszeit erzeugt wurden. Der Löß des Rhein-

thals, der ſich bis auf 800 Fuß über das jetzige Niveau des Rheins erhebt, und die analogen Bildungen in anderen Flußgebieten geben von dieſen hohen Waſſerſtänden Zeugniß.

Verlaſſen wir dieſes Gebiet der nicht gelöſten Zweifel und Fragen und faſſen das Erreichte ins Auge. Ein neuer Abſchnitt in der Geſchichte unſeres Planeten hat ſich vor unſeren Augen enthüllt, eine nicht allzuferne Vergangenheit, deren ſonderbare Abweichung von der gegenwärtigen Zeit uns mit Staunen erfüllt! Wenn es ein Hochgefühl iſt, nach anſtrengendem Wege den Gipfel eines Berges zu erreichen und plötzlich nach allen Seiten hin eine ungeahnte Fernſicht zu gewinnen, ſo muß uns kein geringeres Hochgefühl erfaſſen, wenn wir im Gebiete der Wiſſenſchaft nach mühſamer Arbeit einen neuen Höhepunkt erreicht ſehen, von dem aus nach allen Seiten hin lichte Blicke in vorher dunkle Gebiete ſich eröffnen. Und einen ſolchen Ausſichtspunkt, einen Mittelpunkt neuer Einblicke, namentlich in die Geſchichte der Vertheilung des Pflanzen- und Thierreichs und ihrer jüngſten Veränderungen, ja in die Urgeſchichte des Menſchengeſchlechts ſelbſt, hat die Wiſſenſchaft durch die Lehre von der Eiszeit in der That gewonnen. Ich habe den Weg zu zeichnen geſucht, auf welchem die Forſchung zu dieſem Standpunkte gelangt iſt; das Weitere, was ſich daran knüpft, das Verhalten der organiſchen Reiche in jener denkwürdigen Zeit, die Vorführung der Zeugniſſe von lebenden und untergegangenen Pflanzen und Thieren für die Eiszeit, ja des Menſchen ſelbſt, deſſen Daſein auf der Erde wenigſtens in die jüngere Eiszeit unzweifelhaft zurückreicht, als Zeugen derſelben, muß ich einer anderen Feder überlaſſen.

Anmerkungen.

1) Seither ist das Werk bis zum 8. Bande fortgeschritten und soll erst mit dem 10. Bande beendigt werden.

2) Nach Martius zählt die Flora des Jardin's 87 Blüthenpflanzen und 41 blüthenlose Gewächse.

3) Desor, „aus Sahara und Atlas, 1865," wogegen Dove in zwei Schriften (Eiszeit, Föhn und Sirocco, 1867; der Schweizer Föhn, 1868) nachgewiesen hat, daß der Föhn nicht durch den von der Sahara aufsteigenden Luftstrom erzeugt wird.

4) Prof. O. Heer sowohl als Prof. Martius halten es für ein vergebliches Bemühen, die allgemeine Kälteperiode durch örtliche Ursachen zu erklären.

5) Adhemar, die Revolutionen des Meeres. Aus dem Französischen, 1843. Man vergleiche auch Lyell, Principles of geology, 10. Auflage, I. 268 und Heer, die fossile Flora der Polarländer, S. 77.

6) Da die Schnelligkeit der Bewegung mit der Mächtigkeit der Gletscher zunimmt, so ist das Resultat dieser auf die Bewegungsschnelligkeit der gegenwärtigen Gletscher begründeten Rechnung wohl etwas zu hoch.

7) Dies ist zuerst von Prof. Morlot in Lausanne (Biblioth. universelle 1855) behauptet worden, nachdem er in der Thalschlucht der Drance bei Martinach ein mächtiges Lager geschichteten Diluviums beobachtet, das auf erratischen Bildungen ruht und selbst wieder von Findlingsblöcken bedeckt ist. Oswald Heer („Die Urwelt der Schweiz. 1864.") bestätigte die Annahme einer doppelten Eiszeit durch die Lagerung der Schieferkohlen von Wetzikon zwischen einer unteren und oberen erratischen Bildung. Auch in Skandinavien wurden bestätigende Beobachtungen gemacht.

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsstr. 94.

England's Presse.

Von

Franz (Joachim Wilhelm Philipp)
Dr. Fr. v. Holtzendorff.

Berlin, 1870.
C. G. Lüderitz'sche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Die Presse der Gegenwart darf zu den Elementen des weltbürgerlichen Lebens gerechnet werden. Welchen Einfluß sie auf unser Denken und unsere Anschauungsweise im Großen und Ganzen ausübt, vermögen wir heut zu Tage noch nicht zu veranschlagen. Ihr Dasein ist für uns etwas so natürliches, mit unserem Thun und Treiben so sehr verwachsen, daß wir nicht daran denken, die Wirkungen im Guten und Uebeln zu messen, welche die stets zunehmende Gewohnheit des Zeitunglesens auf uns selber und unsere Umgebung hervorbringt. Schwerlich giebt es irgend ein menschliches Interesse, dem die in gleichsam astronomischer Regelmäßigkeit wandelnde Tagespresse nicht dienstbar gemacht worden wäre.

Eine ehemals vornehme und einsiedlerische Wissenschaft zieht sich mehr und mehr zurück aus ihren mit den Quadern der Quartanten und Folianten erbauten Burgen, indem sie, gleichfalls dem Zuge der Zeit folgend, ihre Untersuchungen und Forschungen den Fachzeitschriften überliefert. Wer die Schöpfungen der Kunst und Malerei, Bildhauerei oder Musik zu genießen wünscht, wendet sich meistentheils an die geschriebenen Orakel, ehe er seiner eigenen Urtheilskraft sich anvertraut. Von den Aerzten aufgegeben oder auf längere Zeitfristen vertröstet, jagt der Heilbedürftige der Fata Morgana nach, welche der medici-

nische Eulenspiegel in Wundermitteln der Leichtgläubigkeit vorzeichnet. Neben den Civilstandsregistern verzeichnet die Tagespresse fortlaufend aus den besitzenden Gesellschaftsklassen die häuslichen Vorgänge des Familienlebens, die Gemüths- und Geldbedürfnisse solcher, welche Lebensgefährtinnen oder Kapital oder beides zusammen suchen. Die Presse spricht und meldet von verlorenen und gefundenen Sachen, von vermißten Schuldnern oder verschwundenen Kindern, von ehrlichen Findern und fortgelaufenen Hausthieren, von Rechtsgeschäften und Handelsoperationen. Sie verzeichnet die Meteorologie der Börsen in dem räthselhaften Barometerstande der Kurse, die Witterungserscheinungen der großen Beobachtungsstationen, des Geldmarktes. Sie predigt die praktische Wohlthätigkeit in den Gabenverzeichnissen, die größere oder kleinere Unglücksfälle, Ueberschwemmungen oder Drillingsgeburten zur Folge haben. An Stelle der ehemaligen Messen und Jahrmärkte wirkt sie als ein stehendes Lager unternehmender und einträglicher Handelsgeschäfte, als bequeme Gelegenheit der Concurrenz, als geschriebene Marktschreierei in den Anpreisungen und Annoncen. An den täglich einmal oder sogar öfters abgehenden, durch die Zeitungsspalten dahinsausenden Courierzug der Neuigkeiten oder der telegraphischen Depeschen hängt sich der Güterzug der mit Anzeigen aller Art befrachteten Beilagen. Wer in den oberen Stockwerken der großen Tagesblätter durch politische Discussionen ermüdet wurde, steigt zu seiner Erheiterung, der Unterhaltungslectüre bedürftig, in die Tunnels des „Feuilletons" hinab. —

Diese rein äußerliche Technik des Zeitungswesens ist in den Zeitungen der Großstädte fast überall dieselbe. Wir gewinnen nach und nach den Eindruck, als ob in diesen der Neuigkeit gewidmeten Anstalten Alles sich ähnlich und gleich bleibe.

Ohne Gemüthsbewegung oder geistige Anregung betrachtet

die Mehrzahl der ergrauten Zeitungsleſer die jeweilige Tagesnummer mit demſelben Intereſſe, mit welchem der Eiſenbahnwärter auf die vorüberfliegenden „fahrplanmäßigen“ Züge pflichtmäßig Acht giebt, unbekümmert um dasjenige, was Tags zuvor geſchehen oder folgenden Tages und in der nächſten Stunde kommen wird.

Die Geſchichte der Preſſe als eines Stückes der neueren menſchlichen Culturgeſchichte auf Grundlage eines reichen ſtatiſtiſchen Materials zu ſchreiben, iſt eine Sache, welche der Zukunft überlaſſen und anempfohlen werden muß. Bisher iſt faſt nur die politiſche oder rechtliche Seite ihrer Wirkſamkeit Gegenſtand der Erörterung geweſen. Von dieſem Standpunkt gewürdigt, erſcheint ſie nothwendiger Weiſe in Zuſammenhang und Wechſelwirkung ſtehend mit der Geſchichte der Staaten und Völker. Trotz jener Gleichartigkeit der Mittel, mit denen die Preſſe in allen Culturſtaaten arbeitet, bleibt deswegen gleichzeitig ein nationales Gepräge in der Tagespreſſe der einzelnen Länder beſtehen. Die engliſche Preſſe nimmt eine andere Stellung ein, als die franzöſiſche. Eine deutſche Zeitung trägt eine andere Färbung, als eine italiäniſche, ſelbſt wenn die Parteien und Beſtrebungen, denen beide zugethan ſind, einander ſehr ähnlich ſehen ſollten. Die bezeichnenden Geſichtszüge der großen Nationen verrathen ſich auch in der Schreibweiſe und den Einrichtungen der Tagesblätter. Vornehmlich gilt dies von England, deſſen Preſſe in der ausnahmsweiſe glücklichen Lage war, ſich ohne gewaltſame Unterbrechungen und Wechſelfälle in engſter Gemeinſchaft mit dem Volksgeiſte entwickeln zu können.

Welches Land Anſpruch darauf hat, zuerſt in regelmäßiger Zeitfriſt wiederkehrende Zeitungen oder „Nachrichten“ gedruckt zu haben, iſt bisher noch ſtreitig geblieben. Unzweifelhaft aber iſt,

daß in den großen Kämpfen der englischen Revolutionszeit die politische Presse in England zuerst Bedeutung erlangte.

Die erste Londoner Wochenschrift wird vom Jahre 1622 datirt. Vierzig Jahre dauerte es, bis eine Wochenschrift zuerst Annoncen brachte: eine Thatsache, die in ihrem Verhältniß zum Unternehmungsgeist eines damals zur Weltherrschaft emporsteigenden Volkes gewiß merkwürdig genannt werden darf. Aber auch die Regierung dachte erst später daran, daß die Periodicität der Presse ein geeignetes Mittel der Veröffentlichung darbiete. Die erste amtliche Zeitung erschien am 4. Februar 1665, das erste Tagesblatt (Daily Courant) im Jahre 1709. Die amerikanischen Auswanderungen und die schnelle Aufeinanderfolge großartiger geographischer Entdeckungen, der Reiz, der darin liegt, von fernen Ländern zu hören, hatten im 17. Jahrhundert jedenfalls einen stärkeren Antheil an der allmähligen Ausbreitung des Zeitungslesens, als die rein politischen Interessen, die erst mit dem Abfall der amerikanischen Colonien und der französischen Revolution gegen Ende des vorigen Jahrhunderts stärker hervortraten.

Erst damals entstand in der schnellen Aufeinanderfolge welterschütternder, ganz Europa in allen Bevölkerungsschichten aufregender Ereignisse das Bedürfniß der Massen nach schneller Aneignung der thatsächlichen Vorgänge. Es war jene Epoche, in welcher man noch nicht wie heute nach mehrstündigem Studium der Zeitungen von deren Lesern die oft wiederholte Behauptung hören konnte: „es steht nichts darin". Eine Nachricht drängte die andere. Auf den Schlachtfeldern führten die Heere, in den Parlamenten die Parteien ihren Vernichtungskampf; das gesprochene Wort, welches die Presse jener Zeiten wiedergab, war nicht die bestrittene Meinung des Einzelnen, sondern ein Schlachtruf, der in die Massen eindrang und die Leidenschaften entflammte.

Mitten in dieser ungeheuren Erregung der Geister begann

der Wettkampf großer englischer Zeitungen um den ersten Besitz der Neuigkeiten. Schnelligkeit in der Mittheilung des Geschehenen gab damals den Ausschlag. Ein Jahr vor dem Ausbruch der französischen Revolution ward die „Times" begründet, welche 1814 ihre Dampfdruckerei einführte und gegenwärtig über 8000 Exemplare innerhalb einer Stunde fertig zu stellen vermag.

Wenn man von einer Weltstadt spricht, denkt man überall zunächst an London; wenn man von einem Weltblatte redet, zunächst an die Times. Gegen 60,000 Exemplare gehen täglich in die Welt, in alle Ecken des Landes, an alle Windungen der britischen Seeküste. Dieser Ziffer entspricht, wie man annimmt, ein Leserkreis von einer halben Million, zusammengesetzt aus Abonnenten, aus Angehörigen der Clubs, den Besuchern der Wirthshäuser und der Zeitungsverleihgeschäfte, die stundenweise für einen äußerst geringen Preis kostspielige Zeitungen an Leser vermiethen. Für eine Vergleichung der Lebenssitten wäre es gewiß nicht ohne Interesse, zu erfahren, wie stark das Verhältniß der Abonnenten für den eigenen Gebrauch zu den geschäftlichen Abnehmern der Zeitungen sich stellt. In England empfängt man den möglicher Weise irrigen Eindruck, als ob die Zeitungen im Vergleich zu den Lebensbedürfnissen durchschnittlich billiger sind, als anderwärts. Einestheils gilt dies, weil die Besucher von Lesekabinetten nicht wie auf dem Continente genöthigt sind, durch Verzehrung von Speisen und Getränken das Anrecht auf Benutzung der Tageblätter zu erwerben, anderntheils weil die Reichhaltigkeit des dargebotenen thatsächlichen Stoffes im Vergleich zu den bezahlten Anzeigen augenscheinlich hervortritt.

Mit der Begründung der Times begann ein Wettrennen unter den größeren Tagesblättern. Unter der Leitung des älteren Walter erreichte diese Zeitung öfters einen Vorsprung vor den der Regierung zu Gebote stehenden Hülfsmitteln. Ihre Be-

richte überholten die Couriere der Diplomatie und die Dampfer der Regierung. Aus dieſem Umſtande und der weiten Verbreitung ihres Leſerkreiſes erklärt ſich der lange Zeit hindurch erhaltene Glaube an die politiſche Macht der Redaktion. Dann und wann ſchrieb man ihr ſogar Einſetzung und Entfernung der Miniſterien zu. Begünſtigt ward dieſe Vorſtellung noch dadurch, daß die Times ſich keiner Partei unbedingt anſchloß, jeden entſchiedenen Widerſpruch gegen die öffentliche Meinung, deren beginnende Umwandlung ſie feinfühlend zu verſpüren pflegte, ſorgfältig vermied und außerdem für zu reich galt, um beſtechlich zu ſein. Um die Geldmittel zu veranſchaulichen, über welche ſie verfügte, ward dann und wann erwähnt, daß die Zuweiſung des auf eine einzelne Spalte fallenden Jahresantheils eine der reichſten Ausſtattungen für die Töchter des Eigenthümers bedeute, obwohl zuweilen zwei und ſiebenzig ſolcher Spalten in einer Nummer gedruckt werden.

Dieſer älteren Uebung, welche insbeſondere auf die Neugier der Leſer rechnet, iſt die Times bis in die neueſte Zeit treu geblieben. Wo immer bedeutende Ereigniſſe in der Vorbereitung ſind, wo irgend ein Aufſtand ausbricht oder eine Schlacht erwartet werden darf, in den Laufgräben von Sebaſtopol wie auf dem Kriegsſchauplatze in Böhmen, unter den kämpfenden Armeen der entzweiten Union in Nordamerika, unter den Rebellen in China und auf Neuſeeland erſcheinen Berichterſtatter, deren Ausrüſtung und Beſoldung ein nach unſeren Begriffen bedeutendes Kapitalvermögen verſchlingt. Die rein techniſchen Vervielfältigungen einer von bedeutenden Staatsmännern gehaltenen Rede und deren telegraphiſche Mittheilung zum Zwecke ſchleunigſten Abdruckes erfordert kaum einen geringern Aufwand, und das Budget dieſer größten Zeitung überſteigt bei weitem dasjenige der meiſten Kleinſtaaten in Deutſchland. In der Geſchichte der neueren eng-

liſchen Literatur wird ſich ohne erhebliche Schwierigkeiten nachweiſen laſſen, daß die Leitartikel der größten Blätter nicht ohne Einfluß auf die Sprache und Schreibart hervorragender Männer geblieben ſind. Sobald ein Mangel an größeren Ereigniſſen eintrat, ſteigerte ſich die Anforderung an die Darſtellung des minder Bedeutenden. Geſchmackvolle Feinheit des Stiles hatte alsdann zu erſetzen, was den Dingen an natürlichem Reize fehlte. Wie ehemals die Bühne die Muſter einer regelrechten Ausſprache, ſo lieferte eine Reihe vorzüglich geſchriebener Blätter ſeit Addiſon's Zeiten die Muſter eines klaren, verſtändigen, einfach gegliederten, geſchmackvollen und gleichzeitig allgemein verſtändlichen Stils.

Daß unſere Zeit allen Vorzugsrechten abgeneigt iſt, ſollte auch die Times erfahren. Wenn ſie auch gegenwärtig noch den erſten Rang in der engliſchen Preſſe behauptet, ſo muß doch zugeſtanden werden, daß ihr Einfluß und ihr Anſehen in den letzten Jahren erhebliche Einbuße gelitten. Eine ungeſchickte und übel berechnete Parteinahme für den hinterher unterliegenden Theil, wie beiſpielsweiſe während des amerikaniſchen, däniſchen und deutſchen Krieges, erſchütterten das Vertrauen zahlreicher Leſer und den Unfehlbarkeitsglauben, den ſie früher künſtlich genährt hatte. Jene diplomatiſche Taktik der Times, welche jedes Ereigniß für ſich nimmt, nichts nach Grundſätzen, ſondern Alles nach dem vorausſichtlichen Nutzen und Erfolg beurtheilt, ohne ein höheres Ziel als dasjenige der augenblicklichen Zweckmäßigkeit anzuerkennen, verlor auch in England an Anſehen, ſeitdem die Bildung einer radikalen Partei zur Aufſtellung feſter Grundſätze des ſtaatlichen Lebens aufforderte. Die Ausbildung der Telegraphie wirkte überdies einem großen Betriebskapital in ſoweit entgegen, als ein billiger Depeſchenverkehr auch minder bevorzugten Blättern die ſchleunige Beſchaffung wichtiger Nach-

richten aus entfernten Weltgegenden ermöglichte. Neben den Welthandelsintereſſen des Londoner Marktes und den Bedürfniſſen der Börſe, denen das Cityblatt diente, erhoben ſich, Beachtung heiſchend, die Forderungen derer, die in den Fabrikdiſtrikten darbten. Die billigere Preſſe der Pfennigblätter bewarb ſich um die Gunſt der arbeitenden Klaſſen und aller derer, die ein großes Blatt zu bezahlen nicht im Stande waren. Eins dieſer Blätter, der „Tagestelegraph“ (Daily Telegraph) erreichte nach und nach bis zum Jahre 1868 eine Abonnentenziffer, dreimal größer als diejenige des ehemaligen Muſterblattes. Unter den zuletzt begründeten größeren Tagesblättern hat unzweifelhaft die Londoner „Pall Mall Gazette“ einen nennenswerthen Erfolg aufzuweiſen.

Jede politiſche oder kirchliche Partei von einiger Bedeutung bedarf überdies einer feſteren und entſchiedeneren Vertretung, als ſolche Blätter gewähren können, in denen die großen Kapitalintereſſen und folglich die Rückſichtnahme auf die politiſch neutralen und ſchwankenden Elemente entſcheidend ſind. Immerhin iſt es eine bemerkenswerthe und aus den engliſchen Zuſtänden allein erklärliche Thatſache, daß die Times als „leitendes Blatt“ ſich zumeiſt auf diejenigen Geſellſchaftsklaſſen ſtützt, welche, feſten Programmen und den Glaubensbekenntniſſen abhold, die Fülle der Anzeigen oder der rein thatſächlichen Mittheilungen bei der Auswahl der Zeitungen vorzugsweiſe würdigen. Durch ihre Ueberlegenheit in ſolchen Stücken vermag ſie zu erzwingen, daß ſie von den Angehörigen verſchiedener Parteirichtungen geleſen und beachtet werden muß. Daraus ergiebt ſich, daß unter den höheren und mittleren Geſellſchaftsklaſſen, ſogar unter ſolchen, die grundſätzlich in ihren politiſchen Anſichten von einander abweichen, eine Gemeinſamkeit in der Art der Beweisführungen und Widerlegungen, eine gewiſſe Praxis der Debatten

erhalten werden kann, die nothwendigerweise abhanden kommen muß, wo die Parteien lediglich aus Blättern ihrer besonderen Richtung Aufklärung und Belehrung erwarten oder vielleicht sogar den Anspruch erheben, daß ihnen unangenehme Mittheilungen möglichst erspart bleiben. Für die bisherigen Parteibildungen in England war deswegen der Fortbestand eines nach solchen Grundsätzen geleiteten Blattes jedenfalls von Wichtigkeit.

Nach ihren örtlichen Verhältnissen betrachtet, steht die englische Tagespresse gleichsam in der Mitte zwischen den in Frankreich und in Deutschland hervortretenden Erscheinungen. Die außerhalb Londons in den großen Hafen- und Industriestädten herauskommenden Tagesblätter, der Zahl nach ungefähr dreißig, bedeuten, selbst wenn sie gut geleitet sind, wenig neben den hauptstädtischen Riesenblättern. Aber sie bedeuten immerhin, zumal in Irland, sehr viel mehr, als die französische Provinzialpresse. Andrerseits fand die bisherige deutsche Zersplitterung ihr vollkommnes Spiegelbild in der Vertheilung bedeutenderer Blätter auf die deutschen Groß-, Mittel- und Kleinstädte. Die politische Macht der englischen Presse ist, jedenfalls zu einem nicht geringen Theile, einer richtigen und naturgemäßen Ueberlegenheit der in dem Mittelpunkte des staatlichen Lebens angesammelten Geisteskräfte zuzurechnen, ein Verhältniß, welches weder willkürlich geschaffen, noch willkürlich beseitigt werden kann, sondern als Ergebniß geschichtlicher Entwickelungen anerkannt werden muß. Für England darf die allgemein hingenommene und anerkannte Führerschaft der großen hauptstädtischen Presse vorzugsweise deswegen als berechtigt gelten, weil deren Aufmerksamkeit nicht wie in Frankreich lediglich den hauptstädtischen Angelegenheiten allein, sondern in billiger Vertheilung allen Landestheilen diesseits und jenseits des Weltmeers zugewendet ist. Neben der schwer

wiegenden Kraft des englischen Parlaments und seiner Verhandlungen waren es die Interessen des englischen Kapitalmarktes und der Börse, welche den auf eine Centralisation der Presse hinwirkenden Zug der Zeit gekräftigt haben. Unter keinen Umständen folgt indessen daraus, daß in England der Werth der sogenannten Lokalpresse gering veranschlagt werden dürfte. Dieselbe hat ihren natürlich abgegränzten Wirkungskreis nur an den örtlichen Angelegenheiten und den zunächst liegenden Distrikten. Vergeblich wäre allerdings der Versuch, eine Zahl ausfindig zu machen, in welcher man das richtige Verhältniß zwischen Lokalblättern und hauptstädtischer Presse auszudrücken vermöchte; allein schwerlich wird sich leugnen lassen, daß je nach dem Entwickelungsstande des Volksgeistes und der Bevölkerungsziffer gewisse Gränzen vorhanden sind, über und unter denen die Leistungsfähigkeit der Tagespresse beeinträchtigt werden muß. Eine zu große Anzahl kleinerer Blätter pflegt zu bewirken, daß höher zielende Bildungszwecke nicht nur unerfüllt bleiben, sondern sogar unmittelbar durch unzureichende Mittel geschädigt werden.

Ein in dieser Hinsicht wichtiges Verhältniß knüpft sich an die Zeitfristen des Erscheinens. Auf dem Boden der täglichen Periodicität unbedingt überlegen, ist die hauptstädtische Presse keineswegs unter allen Umständen bei wöchentlich erscheinenden Blättern gegen eine erfolgreiche Wettbewerbung anderer gesichert. Eine höchst einflußreiche Stellung behauptet die Wochenpresse in England. Anfangs die zuerst gepflegte Gattung der periodischen Literatur, traten die Wochenschriften späterhin mehr in den Hintergrund, bis neuerdings ihre Bedeutung wiederum im Wachsen begriffen ist. Denn die Wochenpresse gehört zu den unterscheidenden Merkmalen des englisch-amerikanischen Zeitungswesens und bezeichnet in ihrer heutigen Gestalt, wie mir scheint, einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete der geisti-

gen Arbeitstheilung, von deren richtiger Durchführung gerade für die Wirksamkeit der periodischen Literatur sehr viel abhängt.

Die Wochenpresse hat die Aufgabe, den Einseitigkeiten und der an sich unvermeidlichen Flüchtigkeit der Tagespresse nachzuhelfen. Jene ist in der bessern Lage, sorgfältiger sichten zu können, weil Niemand von ihr die Neuheit des dargebrachten Lesestoffes zu fordern berechtigt ist, und es nicht darauf ankommt, eine Nachricht zuerst mitgetheilt zu haben. Indem sie auf diesen Anspruch der Tagesblätter Verzicht leistet, gewinnt sie die Muße, an Stelle eines nebeneinander dargebrachten Stoffes gleichzeitiger Neuigkeiten, das Hintereinander und die Reihenfolge der Ereignisse vortragen und gleichsam einen wöchentlichen Zeitraum in Form der Chronik der zeitgenössischen Geschichtsschreibung darzubieten. Die litterarischen, wissenschaftlichen, künstlerischen Interessen, welche einen wesentlichen Bestandtheil unserer Bildung ausmachen, können nur ein kümmerliches Dasein, ein kurzzugemessenes Asyl in der Tagespresse finden und in dieser Berücksichtigung nur dann beanspruchen, wenn sie in irgend einem Zusammenhange mit dem öffentlichen Leben stehen. Ausführlicher und gründlicher dargestellt, würden sie gerade in Tagesblättern geringere Beachtung finden, als ihnen zukommt. Die bedeutendsten englischen Wochenblätter, von denen je eine Nummer zwischen fünf Silbergroschen und neun Pfennigen kostet, verbinden mit dem politischen Gesichtspunkte einer zweckmäßig geordneten Darstellung der wichtigsten Ereignisse jene weitere Rücksicht auf schriftstellerische, wissenschaftliche und künstlerische Kritik. Von den 820 politisch-kritischen Wochenblättern, welche gegen Ende 1867 in Großbritannien und Irland herausgegeben wurden, erschienen nur etwa 20 in London selbst. Die bedeutendsten darunter sind die Weekly Times, die News of the World und Lloyd's Weekly News, welche letztere von einem sehr nahmhaften Schriftsteller Blanchard

Jerrold redigirt, wöchentlich eine halbe Million Exemplare abſetzt. Als das zuerſt (ſeit 1838) emporgekommene Wochenblatt hatte Weekly Dispatch lange Zeit hindurch eine der „Times“ ähnliche Stellung in der Wochenpreſſe.

Die nicht rein politiſchen Angelegenheiten ſuchen mit Vorliebe ihre Stütze in wöchentlich erſcheinenden Blättern. Aus ihren Titeln und ihrer Anzahl erkennt man die Neigungen der engliſchen Geſellſchaft und ihre nationale Färbung. Humor und Witz, vor allem jene Art vornehmer Vergnügungen, welche ſich unter der Bezeichnung des „Sport“ auch auf dem Continent einzubürgern ſuchten, machten ſich in England früher als anderwärts in der Preſſe bemerkbar. Nicht ohne einigen Grund hat man darauf hingewieſen, daß die bedeutende Verbreitung der politiſchen Witzblätter und die in ihnen arbeitende Summe von Talent das Aufkommen des politiſchen Luſtſpiels verhindert habe und jenes Mittel der politiſchen Kritik entbehrlicher machte, deſſen ſich Ariſtophanes vor den Athenienſern bediente.

Auch in einer anderen Richtung erwies ſich der Unternehmungsgeiſt des engliſchen Kapitals fruchtbar. Auf engliſchem Boden entſtanden jene illuſtrirten Wochenblätter, die nach und nach ſo viel Beifall und Nachahmung fanden. Die „Illuſtrirten Londoner Nachrichten“ (Illustrated London News) wurden im Jahre 1842 begonnen und erreichten einen Abſatz, welcher bereits vor längerer Zeit auf hunderttauſend Exemplare veranſchlagt ward. Ueber den Werth ſolcher Illuſtrationen mag man vom künſtleriſchen Standpunkt gering denken; für das öffentliche Leben gewinnen ſie jedenfalls Bedeutung. Zeichnungen wie die des Punch haben zur Bildung der öffentlichen Meinung gegenüber herrſchenden Mißbräuchen und verrotteten Vorurtheilen mehr beigetragen, als die Moralpredigt vermocht haben würde. Indem die illuſtrirten Zeitungen das Bild großer Staatsmänner

und Gelehrten in die Lesezimmer der Clubs und in den Familienkreis der Handwerker tragen, wecken sie das Verständniß für die von ihnen aufgestellten Ziele des menschlichen Lebens. Selbst die Kunstindustrie empfing eine Unterstützung durch Wiedergabe bedeutenderer Leistungen der Architectur und Plastik. Sehr bald bemerkte freilich die niedere Gier des Geldgewinns, daß die Vorliebe der Volksmassen für Illustrationen sich zur Ausbeutung für gemeine Zwecke eigne. So entstanden die illustrirten Verbrecher- und Polizeizeitungen, welche die Strafe der Prangerstellung wiederbeleben, indem sie das Bildniß verruchter Verbrecher in den Handel bringen und damit unzweifelhaft in einigen Personen jene Sucht nach verbrecherischer Berühmtheit nähren, aus welcher neue Missethaten erwachsen. Die ausführliche Mittheilung schmutziger, für die Oeffentlichkeit in keiner Weise geeigneten Prozesse zählt zu den Vorwürfen, die der englischen Presse häufig gemacht worden sind. Erst neuerdings ist man in weiteren Kreisen darauf aufmerksam geworden, daß unter den Vergehungen jugendlicher Verbrecher eine nicht unerhebliche Anzahl solcher Fälle zu verzeichnen ist, welche „Verbrechen aus schlechter Lectüre" genannt werden können. Ohne daß man aus diesem Anlaß das Einschreiten der Gesetzgebung verlangte, beginnt man doch zu erkennen, daß die Abwehr einer sittenverderbenden Presse von unreifen Personen zu den Aufgaben der Volkserziehung gerechnet werden muß.

Im Großen und Ganzen muß jedenfalls anerkannt werden, daß die englische Wochenpresse einen Glanzpunkt im Zeitungswesen bildet. Frankreich und Deutschland haben nichts aufzuweisen, was sich mit ihr messen könnte. Forscht man nach den Gründen, aus denen dieser Unterschied erklärt werden kann, so ist an zwei Umstände vorzugsweise zu erinnern. Zunächst kann man wahrnehmen, daß diejenigen tiefer liegenden Gesellschaftsschichten,

Jerrold redigirt, wöchentlich eine halbe Million Exemplare abſetzt. Als das zuerſt (ſeit 1838) emporgekommene Wochenblatt hatte Weekly Dispatch lange Zeit hindurch eine der „Times“ ähnliche Stellung in der Wochenpreſſe.

Die nicht rein politiſchen Angelegenheiten ſuchen mit Vorliebe ihre Stütze in wöchentlich erſcheinenden Blättern. Aus ihren Titeln und ihrer Anzahl erkennt man die Neigungen der engliſchen Geſellſchaft und ihre nationale Färbung. Humor und Witz, vor allem jene Art vornehmer Vergnügungen, welche ſich unter der Bezeichnung des „Sport“ auch auf dem Continent einzubürgern ſuchten, machten ſich in England früher als anderwärts in der Preſſe bemerkbar. Nicht ohne einigen Grund hat man darauf hingewieſen, daß die bedeutende Verbreitung der politiſchen Witzblätter und die in ihnen arbeitende Summe von Talent das Aufkommen des politiſchen Luſtſpiels verhindert habe und jenes Mittel der politiſchen Kritik entbehrlicher machte, deſſen ſich Ariſtophanes vor den Athenienſern bediente.

Auch in einer anderen Richtung erwies ſich der Unternehmungsgeiſt des engliſchen Kapitals fruchtbar. Auf engliſchem Boden entſtanden jene illuſtrirten Wochenblätter, die nach und nach ſo viel Beifall und Nachahmung fanden. Die „Illuſtrirten Londoner Nachrichten“ (Illustrated London News) wurden im Jahre 1842 begonnen und erreichten einen Abſatz, welcher bereits vor längerer Zeit auf hunderttauſend Exemplare veranſchlagt ward. Ueber den Werth ſolcher Illuſtrationen mag man vom künſtleriſchen Standpunkt gering denken; für das öffentliche Leben gewinnen ſie jedenfalls Bedeutung. Zeichnungen wie die des Punch haben zur Bildung der öffentlichen Meinung gegenüber herrſchenden Mißbräuchen und verrotteten Vorurtheilen mehr beigetragen, als die Moralpredigt vermocht haben würde. Indem die illuſtrirten Zeitungen das Bild großer Staatsmänner

und Gelehrten in die Lesezimmer der Clubs und in den Familienkreis der Handwerker tragen, wecken sie das Verständniß für die von ihnen aufgestellten Ziele des menschlichen Lebens. Selbst die Kunstindustrie empfing eine Unterstützung durch Wiedergabe bedeutenderer Leistungen der Architectur und Plastik. Sehr bald bemerkte freilich die niedere Gier des Geldgewinns, daß die Vorliebe der Volksmassen für Illustrationen sich zur Ausbeutung für gemeine Zwecke eigne. So entstanden die illustrirten Verbrecher- und Polizeizeitungen, welche die Strafe der Prangerstellung wiederbeleben, indem sie das Bildniß verruchter Verbrecher in den Handel bringen und damit unzweifelhaft in einigen Personen jene Sucht nach verbrecherischer Berühmtheit nähren, aus welcher neue Missethaten erwachsen. Die ausführliche Mittheilung schmutziger, für die Oeffentlichkeit in keiner Weise geeigneten Prozesse zählt zu den Vorwürfen, die der englischen Presse häufig gemacht worden sind. Erst neuerdings ist man in weiteren Kreisen darauf aufmerksam geworden, daß unter den Vergehungen jugendlicher Verbrecher eine nicht unerhebliche Anzahl solcher Fälle zu verzeichnen ist, welche „Verbrechen aus schlechter Lectüre" genannt werden können. Ohne daß man aus diesem Anlaß das Einschreiten der Gesetzgebung verlangte, beginnt man doch zu erkennen, daß die Abwehr einer sittenverderbenden Presse von unreifen Personen zu den Aufgaben der Volkserziehung gerechnet werden muß.

Im Großen und Ganzen muß jedenfalls anerkannt werden, daß die englische Wochenpresse einen Glanzpunkt im Zeitungswesen bildet. Frankreich und Deutschland haben nichts aufzuweisen, was sich mit ihr messen könnte. Forscht man nach den Gründen, aus denen dieser Unterschied erklärt werden kann, so ist an zwei Umstände vorzugsweise zu erinnern. Zunächst kann man wahrnehmen, daß diejenigen tiefer liegenden Gesellschaftsschichten,

welche freiwillig, ohne durch Schulzwang genöthigt worden zu sein, sich die elementaren Schulkenntnisse angeeignet haben, ein stärkeres Bedürfniß der geistigen Ernährung empfinden, als solche, bei denen eine auf Zwang gestützte Volksschule mit mangelhaften Lehrkräften und kurzer Schulzeit das jeden Zwang begleitende Gefühl der Unlust nicht zu überwinden vermag. Für diese ärmere Klasse, der es an Zeit gebricht, Tagesblätter zu lesen, ist eine gute und billige Wochenpresse von unermeßlicher Bedeutung als naturgemäße Fortsetzung des Jugendunterrichts.

Dazu kommt zweitens, daß wir Englands Wochenpresse gleichsam die Sonntagsschule der Erwachsenen nennen dürfen. Gegen die Strenge der englischen Sonntagsfeier läßt sich mit Recht sehr Vieles einwenden. Die unteren Volksklassen, welche das Bedürfniß nicht blos der physischen Ruhe, sondern auch der geistigen und gemüthlichen Anregung empfinden, werden durch die Versperrung öffentlicher Lustbarkeiten, durch das Zwangsgesetz der Sonntagsfeier in zwei Schichten zerlegt: in eine lesende und in eine trinkende. Unbedenklich aber wird man zugestehen müssen, daß die Englischen Sonntagseinrichtungen für die Entfaltung der Wochenpresse nicht außer Acht gelassen werden können. Die größere Anzahl der Wochenblätter ist für den Sonntag berechnet. Gleiche Ursachen haben gleiche Wirkungen in Nordamerika hervorgebracht. Während die Tagespresse in der Union, weil es an einer Centralisation des politischen Lebens gebricht, in keiner Weise der englischen verglichen werden kann, besitzen die Vereinigten Staaten einige Wochenblätter ersten Ranges; insbesondere darf die in New-York erscheinende „Nation" unter den politisch-literarischen Blättern als mustergültig hinsichtlich ihrer Einrichtungen bezeichnet werden. Für den Werth dieser Wochenschrift spricht namentlich, daß eine ihr entnommene Sammlung von leitenden Artikeln selbst in England einen Leserkreis

fand. Umgekehrt erkennen amerikaniſche Staatsmänner an, daß wenige Zeitſchriften ſo viel zur beſſeren und umfaſſenderen Bildung der handeltreibenden Klaſſen beigetragen haben, wie der „Economiſt“.

Von jenen Blättern, welche zwar nicht täglich, aber doch mehrmals wöchentlich erſcheinen, iſt es nicht der Mühe werth, ausführlich zu ſprechen. Sie haben in England keine politiſche Bedeutung und dienen nur untergeordneten Intereſſen. Anders verhält es ſich mit den monatlich oder vierzehntäglich erſcheinenden Zeitſchriften. In ihnen überwiegt der Unterhaltungsſtoff. Die billigen, monatlich erſcheinenden Schillingshefte haben ſogar nach ihrer äußeren Einrichtung Nachahmung auf dem Feſtlande gefunden. Aufmerkſamer Beobachtung und ſorgfältiger Vergleichung kann indeſſen nicht entgehen, daß ſelbſt in den Unterhaltungsſchriften nationale Verſchiedenheiten ſich offenbaren, die weniger in der Auswahl des Stoffes, als in der Art ſeiner Behandlung hervortreten. Die Erzählung oder Novelle nimmt in den engliſchen Monatsheften weniger Raum ein, als in ähnlichen Zeitſchriften anderer Länder. Dagegen bemerken wir vielfach ein ſeltenes Geſchick und eine fein berechnende Darſtellungskunſt in dem Vortrage der wiſſenſchaftlich gefundenen Ergebniſſe gelehrter Forſchungen. Für einen leicht faßlichen und gleichſam elementaren Unterricht in den Naturwiſſenſchaften, für die Beſchreibung geographiſcher Entdeckungen oder neu veranſtalteter, Ruinen eröffnender Ausgrabungen leiſten ſie Außerordentliches, indem ſie auf dem Wege der Unterhaltung zu einer Bereicherung des allgemeinen Wiſſens hinleiten und die Wißbegierde erregen. Die wichtigſten Aufgaben der geſellſchaftlichen Reform, die gleichſam neutralen Angelegenheiten der Politik, an deren Förderung verſchiedene Parteien gemeinſam zu wirken vermögen, finden ihren Platz in den Monatsheften, in deren techni-

ſcher Leitung das Streben nach Mannigfaltigkeit und Abwechſelung vorzuwiegen pflegt. Sie rechnen auf das Publikum, welches man in England ſelbſt als dasjenige der „allgemein gebildeten Leſer" bezeichnet. Ihre Stellung hält ſie in der Mitte zwiſchen dem Neuigkeitsintereſſe, welches jeden Vorfall, der Aufſehen erregen könnte, haſtig ergreift, und den gelehrten Fachzeitſchriften, welche die Anſtrengung eines gründlichen Nachdenkens verlangen.

Zu den Frageſtellungen einer umfaſſenden literariſchen Produktion zählt bei den Engländern auch dieſe:

wo und wann der Leſer die Zeit vorausſichtlich finden oder die Neigung verſpüren werde, eine Schrift in die Hand zu nehmen? Daher erklärt es ſich, daß man gerade die Mannigfaltigkeit des in den Monatsheften dargebotenen Inhalts geeignet fand, die Langeweile der Eiſenbahnfahrten zu kürzen. Zu einem nicht geringen Theile wird dieſe Gattung ſchriftſtelleriſcher Erzeugniſſe von Eiſenbahnreiſenden verbraucht oder erworben. Wie ſtrengere Sonntagsfeier die Wochenpreſſe begünſtigte, ſtärkte auch das früher auf Engliſchen Eiſenbahnen allgemein geltende Verbot des Rauchens jenes Bedürfniß der Beſchäftigung und Unterhaltung, dem die Eiſenbahnliteratur entgegenkam. Es wäre überflüſſig einzelne Namen aus der engliſchen Monatspreſſe namhaft zu machen. Ihre geleſenſten Erzeugniſſe ſind den Sprachkundigen in Deutſchland ſeit längerer Zeit bekannt geworden und ſogar in unſeren Leihbibliotheken öfters anzutreffen.

Unter den monatlich mehrmals erſcheinenden politiſch-kritiſchen Heften befindet ſich nur *eines* (The Fortnightly Review) deſſen Entſtehung durch das Vorbild einer weit verbreiteten franzöſiſchen Zeitſchrift, der Revue des deux mondes, hervorgerufen zu ſein ſcheint. Die vorwiegend dem Unterhal-

tungszwecke gewidmeten Monatshefte der Engländer haben allem Anschein nach in fremden Ländern, namentlich aber in Nordamerika ein weiteres Absatzgebiet, als die Tagesblätter. Einige dieser Hefte veranstalten vor ihrer Ausgabe eine doppelte Auflage, von denen die eine zur Abwehr des Nachdruckes nach Nordamerika voraus versendet wird. Die Verwandtschaft der Bildungsbedürfnisse unter den Staaten germanischer Bevölkerung prägt sich wiederum in der ihnen gemeinsamen Richtung des Geschmackes aus. In Deutschland mehren sich, englischen Mustern vielfach folgend, die buchhändlerischen Unternehmungen, die der Herstellung einer billigen, monatlich erscheinenden Unterhaltungslektüre gewidmet sind, während in den romanischen Staaten kaum die Anfänge der Nachbildung vorhanden sind.

Schon vor der Ausbildung der Wochen- und Monatsschriften waren in England die Vierteljahrsschriften beliebt geworden, die gleichsam den Abschluß bilden in einer zusammenhängenden Kette periodischer Veröffentlichungen. Wenigstens dann wird dies behauptet werden können, wenn man von den Jahrbüchern, den Almanachs und Kalendern absieht. Ueber den Umfang bloßer Hefte weit hinausreichend, erscheinen die englischen Vierteljahrsschriften vor dem messenden Auge gleichsam als einzelne Bände eines großen Lieferungswerkes, dessen Ende ungewiß gelassen ist und von der fortdauernden Gunst des lesenden Publikums abhängig gemacht ist.

An rein fachwissenschaftlichen, an juristischen, philosophischen, naturwissenschaftlichen und gewerblich-technischen Monats- und Vierteljahrsschriften ist England viel ärmer als Deutschland. Dafür besitzt es jene halbpolitischen Vierteljahrsschriften, welche seit längerer Zeit die Broschürenliteratur gleichsam zusammenfassen oder mindestens zusammenheften.

Die Erregung und das Aufsehen, welche die politische Bro-

richten aus entfernten Weltgegenden ermöglichte. Neben den Welthandelsintereſſen des Londoner Marktes und den Bedürfniſſen der Börſe, denen das Cityblatt diente, erhoben ſich, Beachtung heiſchend, die Forderungen derer, die in den Fabrikdiſtrikten darbten. Die billigere Preſſe der Pfennigblätter bewarb ſich um die Gunſt der arbeitenden Klaſſen und aller derer, die ein großes Blatt zu bezahlen nicht im Stande waren. Eins dieſer Blätter, der „Tagestelegraph“ (Daily Telegraph) erreichte nach und nach bis zum Jahre 1868 eine Abonnentenziffer, dreimal größer als diejenige des ehemaligen Muſterblattes. Unter den zuletzt begründeten größeren Tagesblättern hat unzweifelhaft die Londoner „Pall Mall Gazette“ einen nennenswerthen Erfolg aufzuweiſen.

Jede politiſche oder kirchliche Partei von einiger Bedeutung bedarf überdies einer feſteren und entſchiedeneren Vertretung, als ſolche Blätter gewähren können, in denen die großen Kapitalintereſſen und folglich die Rückſichtnahme auf die politiſch neutralen und ſchwankenden Elemente entſcheidend ſind. Immerhin iſt es eine bemerkenswerthe und aus den engliſchen Zuſtänden allein erklärliche Thatſache, daß die Times als „leitendes Blatt“ ſich zumeiſt auf diejenigen Geſellſchaftsklaſſen ſtützt, welche, feſten Programmen und den Glaubensbekenntniſſen abhold, die Fülle der Anzeigen oder der rein thatſächlichen Mittheilungen bei der Auswahl der Zeitungen vorzugsweiſe würdigen. Durch ihre Ueberlegenheit in ſolchen Stücken vermag ſie zu erzwingen, daß ſie von den Angehörigen verſchiedener Parteirichtungen geleſen und beachtet werden muß. Daraus ergiebt ſich, daß unter den höheren und mittleren Geſellſchaftsklaſſen, ſogar unter ſolchen, die grundſätzlich in ihren politiſchen Anſichten von einander abweichen, eine Gemeinſamkeit in der Art der Beweisführungen und Widerlegungen, eine gewiſſe Praxis der Debatten

erhalten werden kann, die nothwendigerweise abhanden kommen muß, wo die Parteien lediglich aus Blättern ihrer besonderen Richtung Aufklärung und Belehrung erwarten oder vielleicht sogar den Anspruch erheben, daß ihnen unangenehme Mittheilungen möglichst erspart bleiben. Für die bisherigen Parteibildungen in England war deswegen der Fortbestand eines nach solchen Grundsätzen geleiteten Blattes jedenfalls von Wichtigkeit.

Nach ihren örtlichen Verhältnissen betrachtet, steht die englische Tagespresse gleichsam in der Mitte zwischen den in Frankreich und in Deutschland hervortretenden Erscheinungen. Die außerhalb Londons in den großen Hafen- und Industriestädten herauskommenden Tagesblätter, der Zahl nach ungefähr dreißig, bedeuten, selbst wenn sie gut geleitet sind, wenig neben den hauptstädtischen Riesenblättern. Aber sie bedeuten immerhin, zumal in Irland, sehr viel mehr, als die französische Provinzialpresse. Andrerseits fand die bisherige deutsche Zersplitterung ihr vollkommnes Spiegelbild in der Vertheilung bedeutenderer Blätter auf die deutschen Groß-, Mittel- und Kleinstädte. Die politische Macht der englischen Presse ist, jedenfalls zu einem nicht geringen Theile, einer richtigen und naturgemäßen Ueberlegenheit der in dem Mittelpunkte des staatlichen Lebens angesammelten Geisteskräfte zuzurechnen, ein Verhältniß, welches weder willkürlich geschaffen, noch willkürlich beseitigt werden kann, sondern als Ergebniß geschichtlicher Entwickelungen anerkannt werden muß. Für England darf die allgemein hingenommene und anerkannte Führerschaft der großen hauptstädtischen Presse vorzugsweise deswegen als berechtigt gelten, weil deren Aufmerksamkeit nicht wie in Frankreich lediglich den hauptstädtischen Angelegenheiten allein, sondern in billiger Vertheilung allen Landestheilen diesseits und jenseits des Weltmeers zugewendet ist. Neben der schwer

wiegenden Kraft des englischen Parlaments und seiner Verhandlungen waren es die Interessen des englischen Kapitalmarktes und der Börse, welche den auf eine Centralisation der Presse hinwirkenden Zug der Zeit gekräftigt haben. Unter keinen Umständen folgt indessen daraus, daß in England der Werth der sogenannten Lokalpresse gering veranschlagt werden dürfte. Dieselbe hat ihren natürlich abgegränzten Wirkungskreis nur an den örtlichen Angelegenheiten und den zunächst liegenden Distrikten. Vergeblich wäre allerdings der Versuch, eine Zahl ausfindig zu machen, in welcher man das richtige Verhältniß zwischen Lokalblättern und hauptstädtischer Presse auszudrücken vermöchte; allein schwerlich wird sich leugnen lassen, daß je nach dem Entwickelungsstande des Volksgeistes und der Bevölkerungsziffer gewisse Gränzen vorhanden sind, über und unter denen die Leistungsfähigkeit der Tagespresse beeinträchtigt werden muß. Eine zu große Anzahl kleinerer Blätter pflegt zu bewirken, daß höher zielende Bildungszwecke nicht nur unerfüllt bleiben, sondern sogar unmittelbar durch unzureichende Mittel geschädigt werden.

Ein in dieser Hinsicht wichtiges Verhältniß knüpft sich an die Zeitfristen des Erscheinens. Auf dem Boden der täglichen Periodicität unbedingt überlegen, ist die hauptstädtische Presse keineswegs unter allen Umständen bei wöchentlich erscheinenden Blättern gegen eine erfolgreiche Wettbewerbung anderer gesichert. Eine höchst einflußreiche Stellung behauptet die Wochenpresse in England. Anfangs die zuerst gepflegte Gattung der periodischen Literatur, traten die Wochenschriften späterhin mehr in den Hintergrund, bis neuerdings ihre Bedeutung wiederum im Wachsen begriffen ist. Denn die Wochenpresse gehört zu den unterscheidenden Merkmalen des englisch-amerikanischen Zeitungswesens und bezeichnet in ihrer heutigen Gestalt, wie mir scheint, einen bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete der geisti-

gen Arbeitstheilung, von deren richtiger Durchführung gerade für die Wirksamkeit der periodischen Literatur sehr viel abhängt.

Die Wochenpresse hat die Aufgabe, den Einseitigkeiten und der an sich unvermeidlichen Flüchtigkeit der Tagespresse nachzuhelfen. Jene ist in der bessern Lage, sorgfältiger sichten zu können, weil Niemand von ihr die Neuheit des dargebrachten Lesestoffes zu fordern berechtigt ist, und es nicht darauf ankommt, eine Nachricht zuerst mitgetheilt zu haben. Indem sie auf diesen Anspruch der Tagesblätter Verzicht leistet, gewinnt sie die Muße, an Stelle eines nebeneinander dargebrachten Stoffes gleichzeitiger Neuigkeiten, das Hintereinander und die Reihenfolge der Ereignisse vortragen und gleichsam einen wöchentlichen Zeitraum in Form der Chronik der zeitgenössischen Geschichtsschreibung darzubieten. Die literarischen, wissenschaftlichen, künstlerischen Interessen, welche einen wesentlichen Bestandtheil unserer Bildung ausmachen, können nur ein kümmerliches Dasein, ein kurzzugemessenes Asyl in der Tagespresse finden und in dieser Berücksichtigung nur dann beanspruchen, wenn sie in irgend einem Zusammenhange mit dem öffentlichen Leben stehen. Ausführlicher und gründlicher dargestellt, würden sie gerade in Tagesblättern geringere Beachtung finden, als ihnen zukommt. Die bedeutendsten englischen Wochenblätter, von denen je eine Nummer zwischen fünf Silbergroschen und neun Pfennigen kostet, verbinden mit dem politischen Gesichtspunkte einer zweckmäßig geordneten Darstellung der wichtigsten Ereignisse jene weitere Rücksicht auf schriftstellerische, wissenschaftliche und künstlerische Kritik. Von den 820 politisch-kritischen Wochenblättern, welche gegen Ende 1867 in Großbritannien und Irland herausgegeben wurden, erschienen nur etwa 20 in London selbst. Die bedeutendsten darunter sind die Weekly Times, die News of the World und Lloyd's Weekly News, welche letztere von einem sehr nahmhaften Schriftsteller Blanchard

Jerrold redigirt, wöchentlich eine halbe Million Exemplare abſetzt. Als das zuerſt (ſeit 1838) emporgekommene Wochenblatt hatte Weekly Dispatch lange Zeit hindurch eine der „Times“ ähnliche Stellung in der Wochenpreſſe.

Die nicht rein politiſchen Angelegenheiten ſuchen mit Vorliebe ihre Stütze in wöchentlich erſcheinenden Blättern. Aus ihren Titeln und ihrer Anzahl erkennt man die Neigungen der engliſchen Geſellſchaft und ihre nationale Färbung. Humor und Witz, vor allem jene Art vornehmer Vergnügungen, welche ſich unter der Bezeichnung des „Sport“ auch auf dem Continent einzubürgern ſuchten, machten ſich in England früher als anderwärts in der Preſſe bemerkbar. Nicht ohne einigen Grund hat man darauf hingewieſen, daß die bedeutende Verbreitung der politiſchen Witzblätter und die in ihnen arbeitende Summe von Talent das Aufkommen des politiſchen Luſtſpiels verhindert habe und jenes Mittel der politiſchen Kritik entbehrlicher machte, deſſen ſich Ariſtophanes vor den Athenienſern bediente.

Auch in einer anderen Richtung erwies ſich der Unternehmungsgeiſt des engliſchen Kapitals fruchtbar. Auf engliſchem Boden entſtanden jene illuſtrirten Wochenblätter, die nach und nach ſo viel Beifall und Nachahmung fanden. Die „Illuſtrirten Londoner Nachrichten“ (Illustrated London News) wurden im Jahre 1842 begonnen und erreichten einen Abſatz, welcher bereits vor längerer Zeit auf hunderttauſend Exemplare veranſchlagt ward. Ueber den Werth ſolcher Illuſtrationen mag man vom künſtleriſchen Standpunkt gering denken; für das öffentliche Leben gewinnen ſie jedenfalls Bedeutung. Zeichnungen wie die des Punch haben zur Bildung der öffentlichen Meinung gegenüber herrſchenden Mißbräuchen und verrotteten Vorurtheilen mehr beigetragen, als die Moralpredigt vermocht haben würde. Indem die illuſtrirten Zeitungen das Bild großer Staatsmänner

und Gelehrten in die Lesezimmer der Clubs und in den Familienkreis der Handwerker tragen, wecken sie das Verständniß für die von ihnen aufgestellten Ziele des menschlichen Lebens. Selbst die Kunstindustrie empfing eine Unterstützung durch Wiedergabe bedeutenderer Leistungen der Architectur und Plastik. Sehr bald bemerkte freilich die niedere Gier des Geldgewinns, daß die Vorliebe der Volksmassen für Illustrationen sich zur Ausbeutung für gemeine Zwecke eigne. So entstanden die illustrirten Verbrecher- und Polizeizeitungen, welche die Strafe der Prangerstellung wiederbeleben, indem sie das Bildniß verruchter Verbrecher in den Handel bringen und damit unzweifelhaft in einigen Personen jene Sucht nach verbrecherischer Berühmtheit nähren, aus welcher neue Missethaten erwachsen. Die ausführliche Mittheilung schmutziger, für die Oeffentlichkeit in keiner Weise geeigneten Prozesse zählt zu den Vorwürfen, die der englischen Presse häufig gemacht worden sind. Erst neuerdings ist man in weiteren Kreisen darauf aufmerksam geworden, daß unter den Vergehungen jugendlicher Verbrecher eine nicht unerhebliche Anzahl solcher Fälle zu verzeichnen ist, welche „Verbrechen aus schlechter Lectüre" genannt werden können. Ohne daß man aus diesem Anlaß das Einschreiten der Gesetzgebung verlangte, beginnt man doch zu erkennen, daß die Abwehr einer sittenverderbenden Presse von unreifen Personen zu den Aufgaben der Volkserziehung gerechnet werden muß.

Im Großen und Ganzen muß jedenfalls anerkannt werden, daß die englische Wochenpresse einen Glanzpunkt im Zeitungswesen bildet. Frankreich und Deutschland haben nichts aufzuweisen, was sich mit ihr messen könnte. Forscht man nach den Gründen, aus denen dieser Unterschied erklärt werden kann, so ist an zwei Umstände vorzugsweise zu erinnern. Zunächst kann man wahrnehmen, daß diejenigen tiefer liegenden Gesellschaftsschichten,

welche freiwillig, ohne durch Schulzwang genöthigt worden zu ſein, ſich die elementaren Schulkenntniſſe angeeignet haben, ein ſtärkeres Bedürfniß der geiſtigen Ernährung empfinden, als ſolche, bei denen eine auf Zwang geſtützte Volksſchule mit mangelhaften Lehrkräften und kurzer Schulzeit das jeden Zwang begleitende Gefühl der Unluſt nicht zu überwinden vermag. Für dieſe ärmere Klaſſe, der es an Zeit gebricht, Tagesblätter zu leſen, iſt eine gute und billige Wochenpreſſe von unermeßlicher Bedeutung als naturgemäße Fortſetzung des Jugendunterrichts.

Dazu kommt zweitens, daß wir Englands Wochenpreſſe gleichſam die Sonntagsſchule der Erwachſenen nennen dürfen. Gegen die Strenge der engliſchen Sonntagsfeier läßt ſich mit Recht ſehr Vieles einwenden. Die unteren Volksklaſſen, welche das Bedürfniß nicht blos der phyſiſchen Ruhe, ſondern auch der geiſtigen und gemüthlichen Anregung empfinden, werden durch die Verſperrung öffentlicher Luſtbarkeiten, durch das Zwangsgeſetz der Sonntagsfeier in zwei Schichten zerlegt: in eine leſende und in eine trinkende. Unbedenklich aber wird man zugeſtehen müſſen, daß die Engliſchen Sonntagseinrichtungen für die Entfaltung der Wochenpreſſe nicht außer Acht gelaſſen werden können. Die größere Anzahl der Wochenblätter iſt für den Sonntag berechnet. Gleiche Urſachen haben gleiche Wirkungen in Nordamerika hervorgebracht. Während die Tagespreſſe in der Union, weil es an einer Centraliſation des politiſchen Lebens gebricht, in keiner Weiſe der engliſchen verglichen werden kann, beſitzen die Vereinigten Staaten einige Wochenblätter erſten Ranges; insbeſondere darf die in New-York erſcheinende „Nation“ unter den politiſch-literariſchen Blättern als muſtergültig hinſichtlich ihrer Einrichtungen bezeichnet werden. Für den Werth dieſer Wochenſchrift ſpricht namentlich, daß eine ihr entnommene Sammlung von leitenden Artikeln ſelbſt in England einen Leſerkreis

fand. Umgekehrt erkennen amerikaniſche Staatsmänner an, daß wenige Zeitſchriften ſo viel zur beſſeren und umfaſſenderen Bildung der handeltreibenden Klaſſen beigetragen haben, wie der „Economiſt“.

Von jenen Blättern, welche zwar nicht täglich, aber doch mehrmals wöchentlich erſcheinen, iſt es nicht der Mühe werth, ausführlich zu ſprechen. Sie haben in England keine politiſche Bedeutung und dienen nur untergeordneten Intereſſen. Anders verhält es ſich mit den monatlich oder vierzehntäglich erſcheinenden Zeitſchriften. In ihnen überwiegt der Unterhaltungsſtoff. Die billigen, monatlich erſcheinenden Schillingshefte haben ſogar nach ihrer äußeren Einrichtung Nachahmung auf dem Feſtlande gefunden. Aufmerkſamer Beobachtung und ſorgfältiger Vergleichung kann indeſſen nicht entgehen, daß ſelbſt in den Unterhaltungsſchriften nationale Verſchiedenheiten ſich offenbaren, die weniger in der Auswahl des Stoffes, als in der Art ſeiner Behandlung hervortreten. Die Erzählung oder Novelle nimmt in den engliſchen Monatsheften weniger Raum ein, als in ähnlichen Zeitſchriften anderer Länder. Dagegen bemerken wir vielfach ein ſeltenes Geſchick und eine fein berechnende Darſtellungskunſt in dem Vortrage der wiſſenſchaftlich gefundenen Ergebniſſe gelehrter Forſchungen. Für einen leicht faßlichen und gleichſam elementaren Unterricht in den Naturwiſſenſchaften, für die Beſchreibung geographiſcher Entdeckungen oder neu veranſtalteter, Ruinen eröffnender Ausgrabungen leiſten ſie Außerordentliches, indem ſie auf dem Wege der Unterhaltung zu einer Bereicherung des allgemeinen Wiſſens hinleiten und die Wißbegierde erregen. Die wichtigſten Aufgaben der geſellſchaftlichen Reform, die gleichſam neutralen Angelegenheiten der Politik, an deren Förderung verſchiedene Parteien gemeinſam zu wirken vermögen, finden ihren Platz in den Monatsheften, in deren techni-

ſcher Leitung das Streben nach Mannigfaltigkeit und Abwechſelung vorzuwiegen pflegt. Sie rechnen auf das Publikum, welches man in England ſelbſt als dasjenige der „allgemein gebildeten Leſer" bezeichnet. Ihre Stellung hält ſie in der Mitte zwiſchen dem Neuigkeitsintereſſe, welches jeden Vorfall, der Aufſehen erregen könnte, haſtig ergreift, und den gelehrten Fachzeitſchriften, welche die Anſtrengung eines gründlichen Nachdenkens verlangen.

Zu den Frageſtellungen einer umfaſſenden literariſchen Produktion zählt bei den Engländern auch dieſe:

wo und wann der Leſer die Zeit vorausſichtlich finden oder die Neigung verſpüren werde, eine Schrift in die Hand zu nehmen? Daher erklärt es ſich, daß man gerade die Mannigfaltigkeit des in den Monatsheften dargebotenen Inhalts geeignet fand, die Langeweile der Eiſenbahnfahrten zu kürzen. Zu einem nicht geringen Theile wird dieſe Gattung ſchriftſtelleriſcher Erzeugniſſe von Eiſenbahnreiſenden verbraucht oder erworben. Wie ſtrengere Sonntagsfeier die Wochenpreſſe begünſtigte, ſtärkte auch das früher auf Engliſchen Eiſenbahnen allgemein geltende Verbot des Rauchens jenes Bedürfniß der Beſchäftigung und Unterhaltung, dem die Eiſenbahnliteratur entgegenkam. Es wäre überflüſſig einzelne Namen aus der engliſchen Monatspreſſe namhaft zu machen. Ihre geleſenſten Erzeugniſſe ſind den Sprachkundigen in Deutſchland ſeit längerer Zeit bekannt geworden und ſogar in unſeren Leihbibliotheken öfters anzutreffen.

Unter den monatlich mehrmals erſcheinenden politiſch-kritiſchen Heften befindet ſich nur eines (The Fortnightly Review) deſſen Entſtehung durch das Vorbild einer weit verbreiteten franzöſiſchen Zeitſchrift, der Revue des deux mondes, hervorgerufen zu ſein ſcheint. Die vorwiegend dem Unterhal-

tungszwecke gewidmeten Monatshefte der Engländer haben allem Anschein nach in fremden Ländern, namentlich aber in Nordamerika ein weiteres Absatzgebiet, als die Tagesblätter. Einige dieser Hefte veranstalten vor ihrer Ausgabe eine doppelte Auflage, von denen die eine zur Abwehr des Nachdruckes nach Nordamerika voraus versendet wird. Die Verwandtschaft der Bildungsbedürfnisse unter den Staaten germanischer Bevölkerung prägt sich wiederum in der ihnen gemeinsamen Richtung des Geschmakkes aus. In Deutschland mehren sich, englischen Mustern vielfach folgend, die buchhändlerischen Unternehmungen, die der Herstellung einer billigen, monatlich erscheinenden Unterhaltungslektüre gewidmet sind, während in den romanischen Staaten kaum die Anfänge der Nachbildung vorhanden sind.

Schon vor der Ausbildung der Wochen- und Monatsschriften waren in England die Vierteljahrsschriften beliebt geworden, die gleichsam den Abschluß bilden in einer zusammenhängenden Kette periodischer Veröffentlichungen. Wenigstens dann wird dies behauptet werden können, wenn man von den Jahrbüchern, den Almanachs und Kalendern absieht. Ueber den Umfang bloßer Hefte weit hinausreichend, erscheinen die englischen Vierteljahrsschriften vor dem messenden Auge gleichsam als einzelne Bände eines großen Lieferungswerkes, dessen Ende ungewiß gelassen ist und von der fortdauernden Gunst des lesenden Publikums abhängig gemacht ist.

An rein fachwissenschaftlichen, an juristischen, philosophischen, naturwissenschaftlichen und gewerblich-technischen Monats- und Vierteljahrsschriften ist England viel ärmer als Deutschland. Dafür besitzt es jene halbpolitischen Vierteljahrsschriften, welche seit längerer Zeit die Broschürenliteratur gleichsam zusammenfassen oder mindestens zusammenheften.

Die Erregung und das Aufsehen, welche die politische Bro-

schüre und das Pamphlet in Frankreich noch heute gelegentlich hervorzurufen vermag, ist durch die englischen Vierteljahrsschriften vernichtet worden. Das „Edinburgh Review", seit 1802 erscheinend, beansprucht mit Recht einen hervorragenden Platz in der neueren Literaturgeschichte; erst verhältnißmäßig spät fand es eine nicht gering zu veranschlagende Nebenbuhlerschaft an dem „Quarterly" und den „Westminster Review".

Den großen politischen Parteien erschien es früherhin wichtig, auch in der Vierteljahrspresse für eine geeignete Vertretung ihrer Meinungen Sorge zu tragen. So lange die Tagespresse eine Alleinherrschaft in der Gunst des Publikums behauptete, war es von höchster Wichtigkeit, den flüchtigen und schnell vergessenen Einwirkungen der Tagesmeinung ein Gegengewicht in den Vierteljahrsschriften entgegenzusetzen und die Fähigkeiten einer an berufsmäßige und gründliche Geistesarbeit gewöhnten Schriftstellerklasse, die für die Tagespresse nicht verfügbar gewesen sein würden, nutzbar zu machen.

Seitdem die Wochenpresse emporkam, hat sich die politische Bedeutung der Vierteljahrsschriften vermindert. Sachkundige Beobachter behaupten sogar, daß auch auf dem Gebiete des „Essay", jener eigenthümlichen, in der periodischen Presse Englands entstandenen Darstellungsform, die Vierteljahrspresse Einbuße erleide und daß der „Essay" im Begriff stehe, in die Wochenschrift zurückzukehren. Die Macht der Gewöhnung ist indessen gerade in den Ueberlieferungen der Presse eine so bedeutende, daß auf den Fortbestand der großen und bewährten Vierteljahrsschriften für längere Zeit gerechnet werden darf. Noch in den letzten Jahren ist es vorgekommen, daß um eines einzigen Aufsatzes willen ziemlich kostspielige Vierteljahrsbände eine sechsfache Auflage erlebten. So vollzieht sich hier wiederum eine Arbeitstheilung. Arbeiten, denen es um eine schleunige Ein-

wirkung auf die öffentliche Meinung im Zusammenhange mit bestimmten Ereignissen zu thun, werden genöthigt, unter Verzichtleistung auf die den Broschüren häufig eigenthümliche Breite, ein Unterkommen in der Wochenpresse zu suchen und überlassen die Vierteljahrsschrift jenen kritischen Abhandlungen, die auf sorgfältige Sichtung der Thatsachen und der Urtheile begründet sind, daher auch als rechtskräftiges Urtheil einer höheren richterlichen Instanz angenommen werden.

So schwierig und so kostspielig es ist, neue Zeitschriften einzuführen, nahezu ebenso schwierig ist es, ein einmal eingebürgertes, auf die Macht jahrelanger Gewöhnung gestütztes Blatt durch Mißgriffe ernsthaft zu beschädigen. Kein Irrthum, keine Unwahrheit, kein Versehen, keine Verschuldung wird im menschlichen Leben so geduldig und so ruhig hingenommen, wie diejenigen, welche in den Redaktionen solcher Zeitungen entspringen, in deren Schreibweise der Leser sich eingelebt hat. Für Niemand ist die Zurechnungslehre so günstig gestaltet, wie für die Presse. Selbst verwerfliche und sittlich nirgends zu rechtfertigende Mittel in der Bekämpfung politischer Gegner werden von denjenigen kaum an der Presse gemißbilligt, die für ihre eigne Person vor der Verantwortlichkeit eines derartigen Treibens zurückschrecken würden. Diese Anhänglichkeit des Publikums an alt begründete Zeitungen vermindert die Gefahren der Concurrenz. Der ursprünglichen Verpflichtung der Neuigkeitslieferung von Seiten der Tagesblätter entspricht auf Seiten des Publikums eine die Langlebigkeit der Zeitungen gewährleistende Toleranz, welche nur die eine Gränze kennt, daß die Langweiligkeit nicht unter den Eigenschaften der Presse eine Stätte finde. Sie allein ist für die Presse jener Fehler, von dem man gesagt hat, daß er schlimmer sei als ein Verbrechen. Nicht einmal die selbst überall im Handelsverkehr entscheidende Preisherabsetzung und das zunehmende

Angebot einer billigeren Leiſtung iſt für das Beſtehen der alten Zeitungen von ſo großer Gefahr, wie man nach einſeitiger Würdigung rein ökonomiſcher Geſichtspunkte annehmen ſollte. Trotz des Aufkommens der Pennyblätter beſtehen die theuren Zeitungen fort. Ihr Leſerkreis vermindert ſich nicht, obwohl ein Theil des vorhandenen Bedürfniſſes durch die billigere Preſſe befriedigt werden konnte. Der urſprüngliche Preis der der Unterhaltung gewidmeten Monatshefte war eine halbe Krone (d. h. 25 Silbergroſchen). Dennoch erhielt ſich der Ahnherr aller ſpäteren Unternehmungen, das Magazin für Gentlemen, nachdem der Schillingspreis von einem jüngeren Geſchlechte angenommen worden war. Im Großen und Ganzen iſt freilich unverkennbar, daß zunehmende Billigkeit in der Tagesliteratur im Zuge der Zeit liegt und die Maſſenverbreitung der ſpäter entſtandenen Zeitungen weſentlich befördert hat. Uebrigens beruht jene die Concurrenz erſchwerende Nachſicht des Publikums gegen die Fehler der Zeitungsredaktionen größtentheils nicht auf ſittlicher Gleichgültigkeit, ſondern auf einem Gefühle der Billigkeit. Man begreift, daß in der Haſt des Umblicks über die täglich durcheinander ſchwirrenden Gerüchte, Vorausſagen und Berichterſtattungen es geradezu unmöglich iſt, genau das Wahre vom Falſchen, die Erdichtung von der Wirklichkeit ſofort zu unterſcheiden. Dagegen beginnen einſichtige Männer die ſittliche Anforderung zu erheben, daß die Preſſe die Pflicht anerkenne, ihrem minder einſichtigen Leſerkreiſe gegenüber auf den Schein der Unfehlbarkeit Verzicht zu leiſten und diejenigen Irrthümer auch offen zu berichtigen, welche ſie nachträglich als ſolche einſieht. Die höchſten Anforderungen der politiſchen Moral befriedigt die Preſſe erſt dann, wenn ſie den Muth zeigt, ihren eigenen Parteigenoſſen die etwa verdiente Rüge nicht vorzuenthalten.

Wenn nur ein geringer Theil des täglich von der Preſſe ge-

lieferten Stoffes von höherem Werth wäre, ſo müßte man anerkennen, daß es eine bedeutende Leiſtung iſt, in der kurzen Spanne der dem Journaliſten zur Darlegung ſeiner Gedanken zugemeſſenen Zeit anerkannt Gutes zu liefern. Und doch iſt unzweifelhaft ein ſehr erheblicher Beſtandtheil des in der Tages- und Wochenpreſſe niedergelegten Materials ſo beſchaffen, daß man den ſchnellen Untergang und das Schickſal der Vergeſſenheit bedauern muß, dem die Arbeit des Tagesſchriftſtellers unterliegt. Auf ſolchen Erwägungen beruht der Gedanke, eine Zeitung der Zeitungen herzuſtellen, die vorzüglichſten Beiträge aus den verſchiedenen Blättern zur Beobachtung der öffentlichen Meinung und der Parteikämpfe zuſammenzutragen.

Galignani's Bote iſt bekannt. Aehnliche Unternehmungen beſtehen für die Wochenpreſſe und neuerdings erſcheint in Amerika eine Sammlung von Monatsheften, welche aus den verſchiedenen engliſchen Heften eine Auswahl der vorzüglichſten Leiſtungen veranſtalten.

Die natürliche Abhängigkeit der Preſſe von der geſchichtlichen Entwickelung des Staates, auf welche ich bereits hingewieſen habe, verräth ſich in England vorzugsweiſe dadurch, daß die religiöſen Intereſſen eine ſo ſtarke Vertretung im Zeitungsweſen gefunden haben. Klerikale Blätter finden ſich zwar überall, wo die Kirche nach politiſchem Einfluß ſtrebt. Nirgends indeſſen iſt Politik mit ihr in ſo engen Zuſammenhang gebracht, wie gerade in England: eine Erſcheinung, hervorgegangen aus dem Gegenſatze von Staatskirchenthum und Sektenweſen. Nur wenige Tagesblätter halten ſich von der Verbindung mit kirchlichen Intereſſen völlig fern; in allen werden die Streitfragen höheren Ranges, welche das kirchliche Leben berühren, erörtert. Die Zahl der den rein kirchlich-religiöſen Zwecken gewidmeten Zeitungen iſt beiſpiellos. Unter 557 Zeitungen nicht politiſchen Inhalts rechnete man vor

etlichen Jahren 214 kirchliche. Jede Religionsgenoſſenſchaft von einiger Bedeutung verfügt über eigene Blätter. Dazu treten die Bündniſſe, welche zwiſchen kirchlichen und weltlichen Intereſſen geſchloſſen und durch gemeinſame Agitation aufrecht erhalten werden. Der „Morgenanzeiger" iſt das Organ der conceſſionirten Inhaber einer Schankgerechtigkeit. Er ſchreibt für Bier, Branntwein, Frömmigkeit, Religion und Philanthropie, im heftigen Kampfe mit einer unermüdlichen Heerſchaar ſolcher Blätter, welche ſich der Mäßigkeitsſache verſchrieben haben.

Wie die Politik durch das Staatskirchenthum darauf hingewieſen wird, die religiöſen Meinungen als einen Faktor des ſtaatlichen Lebens in Rechnung zu ziehen, ſo bedient ſich hinwiederum die kirchliche Preſſe derjenigen Erfahrungen, welche die weltliche Klugheit an die Hand giebt. Um Leſer zu gewinnen werden hier und da Lockmittel abſonderlicher Art angewendet; die „chriſtliche Times" ſpendet ihren Abnehmern wöchentlich eine Kunſtbeilage, beſtehend in einem „jedesmal wohlgelungenen Portrait". Glaubwürdigen Schätzungen zu Folge iſt die Verbreitung der theologiſchen Preſſe eine durchſchnittlich bedeutende. Die „chriſtliche Welt" hat eine Abonnentenziffer von hunderttauſend.

Um auf den Grund dieſer Erſcheinungen zu gehen, müßte man in einer geſchichtlichen Darlegung der engliſchen Zuſtände zu den Zeiten Heinrich VIII. zurückkehren. Die Reformation hatte in England nur ein unvollkommenes Werk gethan. Die Abgeſchloſſenheit der anglikaniſchen Kirche duldete keine Fortentwickelung; ſie drängte die freie Forſchung, die ſelbſt von den Univerſitäten fern gehalten ward, von der Bahn der wiſſenſchaftlichen Unterſuchung, Anfangs in die Kerker, ſpäter in die Straßenpredigt und ſchließlich in die Preſſe, deren Leſerkreis vorwiegend den minder begüterten und minder gebildeten Geſellſchaftskreiſen angehört. Dieſe populäre Erörterungen dogmatiſcher Streitig-

leiten erscheinen uns in Deutschland vielfach beschränkt und engherzig, großer, sittlicher und menschheitlicher Ziele entbehrend, vielfach sogar eigennützig gehandhabt.

Ob der Verdacht begründet ist, daß der Herstellung einer billigen Presse für die Zwecke der kirchlichen Agitation nur deswegen große Kapitalien von reichen Privatpersonen gewidmet werden, um das unvollkommene Werk der Kanzel zu ergänzen und der ärmeren Volksklasse Unterwürfigkeit gegen die herkömmliche Ordnung in der Vertheilung der irdischen Güter zu predigen, wage ich selbst nicht zu entscheiden. Es genügt mir, zu erwähnen, daß von Engländern selbst die Behauptung aufgestellt wird, der Apparat der hochkirchlichen Presse diene wesentlich dem Zwecke, in Ermangelung einer durch die Volksschule allgemein verbreiteten Geistesbildung die rohen und ungebildeten Klassen im Zaume zu halten und mit der Drohung ewiger Höllenstrafen zu beherrschen. Einer derartigen Auffassung wäre freilich nur dann Beachtung zu schenken, wenn sich nachweisen ließe, daß die Einwirkungen der kirchlichen Presse sich auf die lesensunkundigen Klassen zu erstrecken vermöchten. Jedenfalls dürfen wir schließen, daß, trotz der auch in England gehörten Klagen über die Abnahme des kirchlichen Sinnes, jenseits des Kanals der Einfluß der Geistlichkeit im bürgerlichen Leben ein stärkerer ist als bei uns. Dies gilt nicht nur von England, sondern sogar von den Vereinigten Staaten Amerika's. Für die Verbreitung politischer Blätter ist die Zuneigung der Geistlichkeit auch dort nicht ohne einige Wirkung. Selbst radikale Blätter pflegen den Geistlichen eine Preisermäßigung im Abonnement zu bewilligen und ihnen in dieser Hinsicht ein Privilegium zu ertheilen, welches uns auffallend erscheint.

Neben der periodischen Presse der Kirchengesellschaften ist nicht zu übersehen, in welchem Maße die kleineren Gelegen-

heitsſchriften erbaulichen Inhalts in England verbreitet werden. Faſt unbegreiflich erſcheint uns der Aufwand und die Rührigkeit der frommen Vereine oder der Mäßigkeitsgeſellſchaften. Eine kleine Schrift: „des Sünders Freund", zuerſt im Jahre 1821 gedruckt, erlebte nach und nach 386 Auflagen mit einem Abſatz von nahezu zwei Millionen Exemplaren. An Kranke, Schwache und Gebrechliche richtet ſich Jahr aus Jahr ein die geſchriebene Predigt, um diejenigen zu gewinnen, welche entweder die Kirche nicht beſuchen können, oder ihr aus Gleichgültigkeit und Abneigung den Rücken gekehrt haben. Daß dieſer Zweck nur erreicht werden kann, wenn das äußerſte Maß der Billigkeit innegehalten wird, ergiebt ſich von ſelbſt. In einzelnen Großſtädten werden die Erzeugniſſe der Erbauungsliteratur nicht mehr ſtückweiſe, ſondern nach dem Gewicht in den Handel gebracht und zu einem Preiſe veräußert, der den Werth der Maculatur nur um ein Geringes überſteigt. In einzelnen Fällen wurden zwei Pfund ſolcher Schriftwerke für fünf Silbergroſchen verkauft.

Ueber den inneren Werth dieſer Erbauungsſchriften und der kirchlichen Zeitſchriften werden die Urtheile je nach dem Standpunkte des Betrachters ſehr verſchieden ausfallen müſſen. Unter keinen Umſtänden dürfen jedoch ſolche Erſcheinungen überſehen werden, ſobald man ein getreues Bild vom engliſchen Volksleben zu entwerfen ſucht. Von einzelnen ſolcher Unternehmungen wird man, ohne auf ernſten Widerſpruch zu ſtoßen, ausſprechen dürfen, daß ſie Zeugniſſe der Verirrung und des Aberglaubens ſind. Bereits hat das Jenſeits ſeine Zeitung gefunden, indem die Geiſterklopfer in ihren Organen die neueſten Nachrichten aus der überirdiſchen Welt mittheilen. Eins dieſer Blätter liefert überhaupt keine Thatſachen, ſondern nur Prophezeiungen, unter denen die Berechnung des Weltunterganges die erſte Rolle einnimmt.

Aus der Entfernung betrachtet, erscheint dieses bunte Gewirre der englischen Tages- und Wochenpresse als ein Handgemenge im erbitterten Meinungskrieg. Unsere Wahrnehmungen belehren uns indessen, daß die Befriedigung des Einzelbedürfnisses und der Streit der Meinungen mit der allgemeinen Ordnung des gesammten Staates in wunderbarer Uebereinstimmung steht. Trotz aller Verschiedenheiten des kirchlichen Dogmas, trotz aller Gegensätze der sich täglich bekämpfenden Interessen, hält die Gemeinsamkeit der nationalen Anschauungen Stand gegen alle jene scheinbar zerstörenden Feindschaften. Sobald große Unglücksfälle die Mildthätigkeit der Nation herausfordern, versöhnen sich die einander abgeneigten Kräfte zu einer gemeinsamen Werkthätigkeit. Der Vorwurf, daß englische Blätter sich dem Auslande verkauft hätten, ist selten gehört worden. Wo er einigen Grund haben konnte, ist er zum Verderben der davon betroffenen Blätter ausgeschlagen.

Das Selbstgefühl und die nationale Gesinnung, welche wir den Engländern nachrühmen hören, ist nicht nur ein Werk einer welterobernden Auswanderung, erfochtener Siege, umwälzender Erfindungen, seebeherrschender Flotten. Es wurzelt auch zu einem großen Theil in der Freiheit der Presse, in der gerade aus ihr stammenden Erkenntniß, daß keine öffentliche Angelegenheit von einigem Belange todt geschwiegen wird, daß jeder Anspruch sich Gehör verschaffen kann, aber gleichzeitig verpflichtet ist, das gleiche Recht anderer neben sich anzuerkennen.

Die ehemals übliche Kampfart, die darin bestand, daß die politischen Parteien aus der Selbstbewunderung eine Streitart schmiedeten und durch die Verdächtigungen der gegnerischen Absichten den Sieg ihrer eigenen Grundsätze erstrebten, ist ziemlich allgemein als unwürdig erkannt worden. Die große Mehrzahl der politisch-denkenden Männer hat gelernt, nicht nur Widerspruch zu

ertragen, ſondern auch Widerſpruch zu ſchätzen, weil er unerläßlich iſt zur Abhärtung gegen die Krankheiten kleiner Empfindlichkeit oder die Anmaßungen der Rechthaberei.

Im Beginne freierer Staatsentwickelung erſcheint das Recht der freien Meinungsäußerung in der Preſſe den Machthabern als eine Gefährdung der ſtaatlichen Einheit, dem Schriftſteller als eine Anerkennung der menſchlichen Perſönlichkeit. Auf dem Höhepunkte einer reifen politiſchen Entwickelung ändern ſich dieſe Anſchauungen bis zu ihrem Gegentheil. In dem Vollgenuſſe ſeiner politiſchen Rechtsſtellung gewinnt der Einzelne nach und nach die Ueberzeugung, daß der Gebrauch der Preſſe vorzugsweiſe die Verpflichtung zur Wahrheit begründet, welche keine Preßgeſetze erzwingen oder ſichern können. Die Regierenden im Staate begreifen ſelbſt, daß die Preßfreiheit eine Nothwendigkeit iſt, nicht um der Einzelnen, ſondern um des Staates willen. Sie erſcheint ihnen als ein Mittel der Wahrheitserforſchung im öffentlichen Leben, als die in ſich ſelbſt untrügliche Wagſchale, auf welcher die Kraft des öffentlichen Geiſtes im Verhältniß zu den ſtaatlichen Aufgaben zu wägen iſt. Die Erfahrungen der Jahrhunderte haben beſtätigt, was Milton in ſeiner Vertheidigung der Preßfreiheit geweiſſagt hat, daß eine freie Preſſe gerade der Regierung die reichſte Belehrung bietet und daß gewaltſame Unterdrückung oder eine in Preßprozeſſen künſtlich verſchleierte Verfolgung nur den Geiſt der Lüge und Fälſchung erzeugt. Mehr als irgend wo anders hat man in England begriffen, daß der ehrliche, begründete und auf Beſſerung abzielende Tadel der Staatseinrichtungen gleichbedeutend iſt mit einem Verdienſte um das Vaterland. Für die Stellung der Preſſe im Staate, für die Löſung der ihr zuſtehenden Culturaufgabe iſt freilich von Wichtigkeit, daß zwiſchen der periodiſchen Literatur und ihrem Leſerkreiſe ein angemeſſenes Verhältniß gefunden werde. Preß-

freiheit verlangt nicht blos ungehinderten Meinungsausdruck gegenüber der Staatsgewalt, sondern auch Unabhängigkeit des Urtheils in den lesenden Personen gegenüber den von den Parteiblättern verfochtenen Ansichten. Könnte es jemals geschehen, daß die Presse ausschließlich die Meinungen des den einzelnen Parteiblättern zugehörenden Leserkreises beherrschte, daß der Geist der Kritik durch die blinde Hingabe an den Leitartikel erstickt würde, so wäre die öffentliche Meinung nur der beschönigende Ausdruck für eine neue Form der Knechtschaft. Kein Herrschaftsgelüste, von dem vergangene Zeiten heimgesucht wurden, könnte so gefährlich sein, wie der Versuch, auf Grund der freiwilligen Unterwerfung unter die Autorität der Tagespresse die Bildung der Meinungen in ihrer freien Entwickelung zu hemmen.

Bisher war man gewöhnt, die Macht der Presse als einen Gegensatz gegen die Macht der Regierungen aufzufassen. In dem Kampf zwischen dem Interesse bevorzugter Gesellschaftsklassen und dem Emporkommen der neuen, seit der französischen Revolution verfochtenen Ideen war diese Auffassung begreiflich. Sobald die Preßfreiheit gegenüber den Regierungen ihr Recht durchsetzt, entsteht jedoch überall die weitere und sicherlich wichtige Frage: ob die Macht der Presse und der Parteiorgane über die gläubigen Massen derer, die gedankenlos sich dem Programme eines Zeitungsartikels verschreiben, nicht ernsthafte Gefahren in sich trage? Wer vermöchte zu leugnen, daß in der durch Jahrelange Uebung vermittelten Gewöhnung der Menge an die Auffassungweise jener einzigen Zeitung, die von weitaus den Meisten ausschließlich gelesen zu werden pflegt, eine geistige Hörigkeit angedeutet liegt, gefährlicher als alle Ketten, welche die rohe Gewalt zu schmieden vermochte? Ist die Mehrzahl befähigt, die Trugschlüsse zu erkennen, welche der Eigennutz unter den Formen des politischen Lehramtes vollzieht — oder auch nur

gesonnen, ernsthaft zu prüfen, was als Wahrheit in dem bestechenden Scheine erheuchelter Ueberzeugung verkleidet wird? Kann sich nicht trotz aller Demokratie in den Formen der Staatsregierung im Vertrauen auf die Trägheit derer, die gern andere für sich denken lassen, dennoch eine die geistige Thatkraft des Volkswillens lähmende Bevormundung durch die schriftstellerischen Erwerbsinteressen der Tagespresse begründen? Je mehr Antheil den Massen an der Bestimmung der der Staatsleitung vorzuschreibenden Richtung eingeräumt wird, desto wichtiger wird diese Fragestellung und gerade Nordamerikaner beschäftigen sich Angesichts einer von allen Fesseln befreiten Presse mit dem Gedanken: wie der Uebermacht der Parteipresse ein Gegengewicht gegeben werden kann. Niemand kann verkennen, daß es nicht blos die Regierungen sind, welche eine Fälschung der öffentlichen Meinung zu unternehmen vermögen. Je mehr in einem freien Staatswesen der Einfluß der Presse steigt, desto mehr wird dieselbe auch den Bestechungsversuchen unlauterer Elemente preisgegeben sein. Bewirbt sich nicht das Interesse der großen Börsenspekulation, der Eisenbahnen, der Finanzwelt, wie Pariser und Wiener Erfahrungen gelehrt haben, aus höchst unlauteren Motiven um die Unterstützung aller gegen den Geldgewinn wenig standfesten Schriftsteller, die, weil sie keinen Namen einzusetzen haben und mit ihrer Person nichts vertreten, der Verführung in besonders hohem Maße ausgesetzt sind? Daß solche Gefahren durch die wirthschaftliche Konkurrenz der Zeitungsunternehmungen und durch den Neid der Parteien einfach beschworen werden können, läßt sich im Ernste nicht behaupten. Ebenso wenig ist daran zu denken, daß der Staat mit Zwangsmitteln irgend welcher Art oder vermittelst einer von ihm eingerichteter Regierungspresse der Abhängigkeit der Massen von der Tagespresse zu steuern vermöchte.

Die Besorgniß, daß eine unselbständige Menge auf die Parteilehren der Tagespresse sich vereidigen lasse, ist nur dadurch zu beseitigen, daß der Staat durch eine wesentliche Erhöhung der an die Volksbildung zu stellenden Anforderungen, durch einen vom blinden Autoritätsglauben befreienden, auf Selbstthätigkeit des Denkens hinlenkenden, die Beobachtungsgabe entwickelnden Unterricht jene Freiheit des Geistes sichergestellt, die mündig gewordenen Völker davor bewahrt, sich selbst in die Knechtschaft zu begeben. Und auch darauf wird es ankommen, daß der Staat selbst, den der Presse gestellten Beruf als einen erzieherischen erkennend, das Wirken derer würdigt, die sich als Meinungsbildner und Volkslehrer in dem Amte des Schriftstellers bewährten, daß der Staat selbst dazu beiträgt, den edleren Ehrgeiz und das höher entwickelte Pflichtbewußtsein zur Mitarbeiterschaft an der Presse hinzuweisen. Erst dann wird der Tagesschriftsteller das klare Bewußtsein erlangen, daß er nicht nur die Rechte, sondern auch die Pflichten eines den sittlichen Angelegenheiten seines Volkes bestellten Anwaltes im öffentlichen Leben, verantwortlich vor dem Ehrengericht einer völlig unabhängigen Kritik, zu erfüllen hat.

In England ist wenigstens das eine erreicht, daß die Wirksamkeit des Literaten in ihrer vollen staatlichen Bedeutung erkannt wird. Die begabtesten Staatsmänner verschmähen es nicht, in der Presse mitzuarbeiten an dem großen Werke einer niemals vollendeten Aufklärung. Der Dienst des Schriftstellers, der gewissenhaft prüft, des Forschers, der sein Wirken zum Gemeingut macht, ist allemal ein Staatsdienst. Unermeßlich ist der Nutzen, den eine freie Presse für England gestiftet hat und fordauernd stiftet.

Von ihr gepflegt und getragen, hat die Gemeinschaft der Ideen die über den Erdball zerstreuten Staasbürger in-

niger an das Mutterland gekettet, die entlegenſten Kolonien der Heimath genähert. Auf den großen Schiffswerften von London ausgerüſtet, zieht Tag für Tag, Woche für Woche oder monatlich eine große Flotte politiſcher Ideen in die feruſten Gegenden des Weltalls, unzerſtörbar durch Klippen und Stürme, erobernd und gewinnend, die edlen Früchte der Anhänglichkeit als Rückfracht nach Alt-England führend.

(910)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin, Friedrichsſtr. 24.

(23)

Menſchen- und Affenſchädel.

Vortrag, gehalten am 18. Febr. 1869 im Saale des Berliner Handwerker-Vereins

von

Rud. Virchow.

Mit 6 Holzſchnitten.

Berlin, 1870.
C. G. Lüderitz'ſche Verlagsbuchhandlung.
A. Charisius.

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen wird vorbehalten.

Die Frage nach der Abstammung des Menschen vom Affen ist in der Vorstellung eines großen Theiles der lebenden Menschen so sehr in den Vordergrund getreten, daß es in gleichem Maaße ein Bedürfniß geworden ist, die Gründe genauer kennen zu lernen, durch welche man veranlaßt worden ist, eine solche Frage aufzuwerfen. Freilich darf man dabei nicht übersehen, daß die Menschenähnlichkeit des Affen eine auffällige ist, und daß es nicht erst unserer Zeit vorbehalten war, dieselbe anatomisch weiter zu verfolgen. Galenus, der berühmteste Arzt des Alterthums, empfahl im 2. Jahrhundert n. Chr. allen denen, welche sich für die Kenntniß des Menschen und seiner Krankheiten vorbereiten wollten, auf das Angelegentlichste das Studium der Anatomie an denjenigen Affen, welche „dem Menschen am nächsten" stehen [1]), und dieser Rath wurde bis zum Schlusse des Mittelalters so sorgsam befolgt, daß man sagen kann, fast alles anatomische Wissen der damaligen Aerzte bezog sich auf den Bau des Affen. Es erregte daher keineswegs Erstaunen, als im 17. Jahrhundert der erste im engeren Sinne menschenähnliche Affe nach Europa kam [2]), zu hören, daß derselbe von den Eingebornen Borneo's Orang-Utan d. h. Waldmensch genannt werde, und man fügte sich leicht, als, wieder ein Jahrhundert später, der berühmte schwedische Naturforscher Linné in seinem bahnbrechenden zoologischen Systeme den Menschen unter dem wissenschaftlichen Namen: Homo sapiens mit den Affen und einigen anderen Säugethieren

in eine einzige größere Abtheilung, die der Primaten zuſammenfaßte.

Seit dieſer Zeit beſchäftigte man ſich damit, die Unterſchiede der Affen und der Menſchen aufzuſuchen. Denn das Syſtem erfordert eine genaue Aufſtellung aller unterſcheidenden und eben deßhalb charakteriſtiſchen Merkmale für jede Art und Gattung von Thieren. Man unterſuchte daher immer ſorgfältiger die einzelnen Knochen und das Skelet der Affen, ihre Muskeln, ihr Gehirn u. ſ. f. Allein dieſe Unterſuchung, wenngleich Anfangs ſcheinbar ſehr ergiebig, verlor im Fortgange viel von ihrer Bedeutung. Es zeigte ſich, daß die verſchiedenen Gattungen der Affen in vielen Stücken unter ſich mehr verſchieden waren, als ſie ſich vom Menſchen unterſcheiden. Dieß wurde um ſo deutlicher, als die Zahl der eigentlich menſchenähnlichen Affen wuchs und zahlreichere Exemplare davon nach Europa kamen, namentlich ſeit dem Jahre 1847, wo die erſten ſichern Nachrichten über den merkwürdigſten dieſer Affen, den Gorilla eintrafen.

Dieſe immer größere Annäherung erregte mancherlei unheimliche Gefühle. Die allezeit klugen Leute, welche ſchon im Voraus Alles genau wiſſen, halfen ſich damit, die anatomiſche Verfolgung dieſer Frage überhaupt zu verwerfen. Sie beriefen ſich darauf, daß ſelbſt Linné in dem Zuſatze sapiens (weiſe) anerkannt habe, daß es der Geiſt ſei, welcher den Menſchen von allen Thieren unterſcheide. Was bedurfte es erſt weitläuftiger Forſchungen, wo in dem vernünftigen Handeln ein ſo entſcheidendes phyſiologiſches Merkmal des Menſchen gegeben war, ja wo jeder Einzelne in dem eigenen Bewußtſein den Unterſchied auf das Schärfſte erkennen konnte? Carl Vogt[3]) hat dieſe Art der Beweisführung in umgekehrter Richtung verwerthet und dadurch wohl für immer zurückgewieſen. Er ſammelte die Berichte über eine größere Zahl von Menſchenkindern, deren Geiſt

niemals, trotz ihres zum Theil nicht unbeträchtlichen Alters, zu einer wahrhaft vernünftigen Entwickelung gelangte, deren intellektuelle Ausbildung zum Theil nicht einmal die der menschenähnlichen Affen erreichte; er stellte auf diese Weise den, um mich so auszudrücken, Menschenaffen „Affenmenschen" gegenüber, und indem er zugleich zeigte, daß auch die Organisation dieser Affenmenschen sich mehrfach dem Affentypus anschloß, so gelangte er zu dem Schlusse, daß der in seiner Untersuchung eingeschlagene Weg „nach rückwärts stets mehr und mehr dem gemeinschaftlichen Urstamme der Primaten sich nähere, von welchem wir eben so gut, wie die Affen entsprungen sind."

In der That könnte man viel leichter gewisse niedere Thiere, welche sich durch die überraschende Ausbildung ihres „Instinktes" von ihren Nachbarn unterscheiden, aus der sie umgebenden Gruppe herausheben, als den Menschen aus der Gruppe der Wirbelthiere entfernen. Wie hoch stehen die Ameisen durch ihre physiologischen Eigenschaften über der großen Mehrzahl aller anderen Insekten! Aber ist dieß ein Grund, sie von denselben zu trennen? So gehört auch der Mensch seiner ganzen Organisation und Entwickelung nach zu den Wirbelthieren, nicht etwa bloß, wie dieser Name zu besagen scheint, seinem Körper oder gar nur seiner Wirbelsäule nach, sondern auch seinem Nervensystem, insbesondere seinem Gehirn nach, und das mindestens muß jetzt jedermann zugestehen, daß ohne Gehirn und zwar ohne ein gut und vollständig entwickeltes Gehirn der menschliche Geist nicht zur Erscheinung kommt. Der Mensch hat einen vernünftigen Geist nur, insofern und insoweit er Gehirn besitzt, und letzteres wiederum nur, insofern er Wirbelthier ist.

Es begreift sich daher leicht, daß auch die besondere Forschung über die Menschenähnlichkeit der Affen sich ganz vorwiegend auf

Knochen- und Nervensystem, oder noch bestimmter, auf Schädel und Gehirn bezogen hat. Beide gehören mit Nothwendigkeit zu einander und bedingen sich in ihrer Entwickelung gegenseitig. Daher kann man mit einem gewissen Recht aus den Knochen auf das Nervensystem und speciell aus dem Schädel auf das Gehirn zurückschließen, — eine Methode der Schlußfolgerung, welche namentlich in der Paläontologie, der Wissenschaft von den untergegangenen und in den Schichten der Erdrinde begrabenen Thier(- und Pflanzen-)arten, eine entscheidende Wichtigkeit hat. Sehen wir uns daher zunächst die wichtige Lehre von der Wirbelsäule etwas genauer an.

Bei sämmtlichen Wirbelthieren wird die feste Grundlage, gewissermaßen das Fundament des Rumpfes durch die Wirbelsäule gebildet. Dieselbe ist in ihrer ursprünglichen Anlage knorpelig, verknöchert jedoch bei der großen Mehrzahl aller Wirbelthiergattungen schon frühe. Nur bei den niedersten Fischen erhält sich der Zustand des Knorpeligen durch das ganze Leben hindurch (Knorpelfische). Alle andern Fische (Knochenfische), die Amphibien, Vögel, Säugethiere und der Mensch bekommen eine knöcherne Wirbelsäule. Diese besteht aus einer verschieden großen, bei den einzelnen Gattungen oder Arten in der Regel feststehenden Zahl einzelner Wirbel. Sie sind über oder hinter einander aufgereiht und unter einander durch knorpelige Zwischenplatten (Zwischenknorpel) zusammengehalten.

Die einzelnen Wirbel pflegen je nach der Stelle, an der sie sich finden, etwas verschieden gebaut zu sein. Höhe, Breite, Umfang, Ausstattung wechseln je nach der Bestimmung und Ausstattung der betreffenden Körpergegend. Obwohl dadurch eine große Mannichfaltigkeit des Aussehens und der Gestalt der Wirbel bedingt wird, so ist doch die Grund-Anlage durchweg dieselbe, und man kann sich daher ohne Schwierigkeit ein ideales

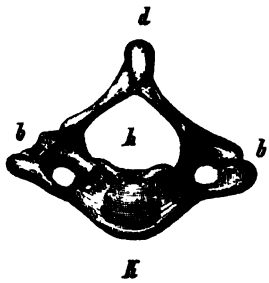
Schema des Wirbel-Typus aufstellen: Jeder Wirbel bildet einen, nach innen mäßig ausgerundeten Ring, an welchem man vorn einen dickeren und höheren Theil, den Wirbelkörper (*k*), seitlich je einen niedrigeren Schenkel, die Bogenstücke (*b*), und hinten einen meist wieder etwas höheren und nach außen mehr vorspringenden Theil, den Dornfortsatz (*d*) unterscheidet. Diese vier Stücke wiederholen sich an jedem Wirbel.

Zum genaueren Verständnisse ist ferner zu erinnern, daß, was beim Menschen vorn heißt, bei der Mehrzahl der Wirbelthiere unten ist; allgemeiner ausgedrückt ist dieß die Bauchseite. Hinten oder bei den Wirbelthieren oben liegt die Rückenseite. Da wir aber in der Regel von der Betrachtung des Menschen ausgehen, so werden wir für gewöhnlich die Ausdrücke vorn und hinten in dem Sinne der aufrechten Stellung des Körpers gebrauchen.

In dieser Stellung fühlen wir in der Mitte des Rückens die Vorsprünge der über einander liegenden Dornfortsätze durch die Haut durch. Sie liegen so oberflächlich, daß sie sich bei Bewegungen des Körpers selbst dem Auge durch die wechselnde Hervorwölbung der Haut bemerklich machen. Ihre Reihe heißt der (das) Rückgraht. Die anderen Theile liegen so tief und zum Theil von Fleisch (Muskeln) so umhüllt, daß man sie am Lebenden schwer oder gar nicht erreichen kann. Indeß bietet die Mahlzeit oft genug die Gelegenheit, auch die Bogenstücke und Körper am Braten oder anderen Zubereitungen von wilden und Hausthieren, von Säugern, Vögeln, Fischen zur Anschauung zu bringen. Ueberall läßt sich alsbald ohne Schwierigkeit der dickere und höhere Wirbelkörper erkennen. Bei jüngeren Thieren z. B. Kälbern findet man auch noch größere Reste der ursprünglichen Knorpel.

Wählen wir zur Betrachtung einen jungen menschlichen

Fig. 1.



Hals- oder Nackenwirbel (Fig. 1), so zeigen sich in der knorpeligen Grundlage für jeden der genannten Bestandtheile eines Wirbels besondere Knochenkerne, welche ihrerseits wieder aus mehreren Theilen zusammengesetzt sein können. Namentlich entsteht der Knochenkern für den Dornfortsatz (*d*) aus zwei seitlich gelegenen Hälften. Je älter das Thier oder der Mensch wird, um so größer werden auch die Knochenkerne, indem immer mehr von dem ursprünglichen Knorpel verknöchert und sich den vorhandenen Kernen ansetzt. Letztere rücken dadurch einander näher und verschmelzen endlich ganz mit einander, so daß bei dem erwachsenen Menschen jeder Wirbel ein einziges zusammenhängendes Knochengebilde darstellt. Indeß ist die Kenntniß der früher getrennten Theile (Kerne) von großer Wichtigkeit für das Verständniß der Schädelbildung, wie sich alsbald ergeben wird.

Das Loch, welches von dem Knochenringe umschlossen wird, das große Wirbelloch (*h*) enthält das Rückenmark. Da jeder anstoßende Wirbel eine ähnliche Höhlung besitzt, so entsteht durch die Uebereinanderlagerung der Wirbel ein zusammenhängender Kanal, der Wirbelkanal, welcher sich bis zum Kopfe fortsetzt. Nach vorn ist er durch die Wirbelkörper und die zwischen ihnen gelegenen Zwischenknorpel fest geschlossen; seitlich und hinten füllen sich die Zwischenräume zwischen den Bogenstücken und Dornfortsätzen durch Bandmasse. Auf diese Weise ist einerseits ein wirksamer Schutz für das so wichtige Rückenmark gegeben, andererseits die nöthige Beweglichkeit für die Wirbelsäule gesichert.

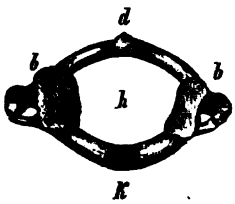
An der Verbindungsstelle zwischen Körper und Bogenstück

findet sich jederseits eine mehr zusammengesetzte Einrichtung. Das Bogenstück bildet hier seinerseits zwei kleine Schenkel, einen inneren und einen äußeren, welche sich so an den Körper anfügen, daß zwischen ihnen ein kleineres Loch, bestimmt für die Aufnahme eines Blutgefäßes, das Wirbeladerloch übrig bleibt. Der innere Schenkel ist an seiner oberen und unteren Oberfläche etwas ausgetieft; durch die Annäherung der Bogenstücke je zweier über einander liegender Wirbel schließen sich die entsprechenden Austiefungen zu einem horizontal gestellten Zwischenwirbelloche, durch welches die Rückenmarks-Nerven ein- und austreten. Endlich die äußeren Schenkel der Bogenstücke bilden sowohl nach außen, als auch nach oben und unten allerlei Fortsätze und Vorsprünge, wodurch sie eine immer mehr verwickelte und namentlich an den Brust- und Lendenwirbeln recht zusammengesetzte Gestalt annehmen. Einige dieser Fortsätze, die Gelenkfortsätze, dienen zur beweglichen Verbindung der Wirbel unter einander; andere sind für die Ansätze von Muskeln bestimmt; andere endlich stellen die Verbindung mit benachbarten Knochen, insbesondere mit den Rippen her.

Für unseren Zweck ist es ohne Bedeutung, die vielen bald kleineren, bald größeren Uebergangsgestalten zu verfolgen, welche die Wirbel der verschiedenen Abschnitte der Wirbelsäule darbieten. Nur eine derselben ist von besonderer Wichtigkeit für unsere Betrachtung und deßhalb möge sie besonders erwähnt sein. Sie findet sich an dem obersten Halswirbel, welcher die „Schädelkugel" trägt und daher schon im Alterthum den poetischen Namen Atlas erhalten hat. Dieser Wirbel unterscheidet sich von allen anderen dadurch, daß er im entwickelten Zustande gar keinen Körper und keinen Dornfortsatz zu besitzen scheint, daß vielmehr der größere Theil der Knochenmasse in zwei seitlichen Anhäufungen, den sogenannten Seitenmassen, zusammengedrängt ist.

Man pflegt ihn daher als einen Ring zu beschreiben, der aus einem vorderen und hinteren Bogen und den zwei Seitenmassen bestehe. Die Betrachtung eines noch jugendlichen Atlas (Fig. 2) ergiebt jedoch, daß alle wesentlichen Theile des Wirbels auch hier vorhanden sind. In der vorderen Hälfte des Ringes liegt, wie gewöhnlich, der Knochenkern (*k*) für den Wirbelkörper, nur ist er von Anfang an klein und sein Wachsthum hört frühzeitig auf, so daß er nur zu einem flach vorspringenden Höcker wird. Ursprünglich durch eine lange Knorpelstrecke getrennt, schließen sich daran die Bogenstücke (*b*, *b*), jedes mit einer besonderen Knochenanlage, an der man Querfortsatz, Gelenkfortsätze und Wirbeladerloch unterscheiden kann; sie werden zu den verhältnißmäßig starken Seitenmassen, deren ausgehöhlte Gelenkflächen die bewegliche Verbindung mit dem Kopfe sichern. Denn der Atlas besitzt, um die großen seitlichen Drehungen des Kopfes möglich zu machen, weder nach unten, noch nach oben jene Zwischenknorpel, welche wir an allen übrigen Wirbeln vorfinden. Endlich der hintere Abschnitt des Ringes zeigt in der Mitte einen schwachen Vorsprung, die Andeutung des Dornfortsatzes (*d*), dem zwei gesonderte Knochenkerne als Grundlage dienen.

Fig. 2.

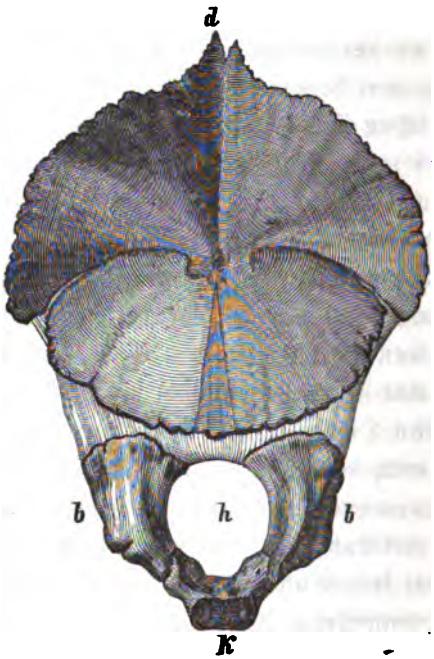


Durch diese merkwürdige und höchst zweckmäßige Gestaltung bildet der Atlas den günstigsten Uebergang zu den Schädelwirbeln, deren Wirbel-Natur ungleich schwieriger zu erkennen und daher auch erst seit verhältnißmäßig kurzer Zeit bekannt geworden ist. Der Schädel des Menschen, wie der höheren Wirbelthiere ist seiner Hauptsache nach aus drei, auf einander folgenden

Wirbeln zusammengesetzt, die wir als Vorder- oder Stirnwirbel, Mittel- oder Scheitelwirbel und Hinter- oder Hinterhauptswirbel bezeichnen wollen. Jeder von ihnen besteht aus einem Körper, zwei Bogenstücken und einem, aus zwei Seitenhälften zusammengesetzten Dornfortsatz. Allein alle diese Theile sind so eigenthümlich umgestaltet, daß es großer Vorstudien bedurfte, um ihre Bedeutung zu erkennen. Schon ein besonderer Umstand erschwerte die Vergleichung mit den Wirbeln in hohem Maaße: die verhältnißmäßig feste und nahezu unbewegliche Verbindung nicht nur der Wirbelkörper, sondern auch aller anderen Wirbeltheile des Schädels unter einander, — eine Festigkeit, welche in hohem Maaße geeignet ist, dem wichtigsten Organe des Leibes, welches von diesen Gebilden umschlossen wird, dem Gehirn, vollen Schutz gegen äußere Einwirkungen zu geben. Nur der Hinterhauptswirbel besitzt noch eine Gelenkverbindung mit dem Atlas; nach vorn hängt er fest zusammen mit dem Mittelwirbel, der eben so fest, ja noch fester mit dem Vorderwirbel verbunden ist.

Gleichwie der Atlas den Uebergang von den Halswirbeln zu den Schädelwirbeln darstellt, so ist auch der Hinterhauptswirbel seiner Gestalt nach der am leichtesten zu deutende Schädelwirbel. Nur muß man auch hier den noch jugendlichen, unentwickelten Zustand der Betrachtung zu Grunde legen. In diesem Zustande (Fig. 3 S. 12) zeigen sich alle wesentlichen Theile eines Wirbels an ihm in voller Deutlichkeit. Vorn liegt, wie gewöhnlich, ein besonderes Knochenstück, der Wirbelkörper (*k*), nur durch eine mehr abgeplattete Gestalt von dem Körper anderer Wirbel unterschieden. Durch feine Knorpelfugen damit verbunden, schließt sich seitlich jederseits an ihn ein Bogenstück (*b*), welches durch seine starke Ausbildung sich den Seitenmassen des Atlas nähert, auf denen seine unteren Gelenkhöcker ruhen. Nach hinten,

Fig. 3.



wieder durch Knorpelfugen getrennt und zwar durch etwas breitere, folgt der Dornfortſatz (*d*), ein ſo mächtiges Knochenſtück, daß es alle anderen Theile des Wirbels bei Weitem an Größe übertrifft, und gerade dieß iſt der Grund, weßhalb die Deutung deſſelben ſo ſchwierig geweſen iſt. Der Dornfortſatz bildet nehmlich eine große, flach ausgehöhlte Platte von verhältnißmäßig dünner Beſchaffenheit, ſo daß er frühzeitig den Namen der Hinterhauptsſchuppe erhalten hat. Es iſt derjenige Theil, welcher die nach hinten hervortretende und an jedem Kopfe leicht fühlbare Wölbung des Hinterhauptes bildet, zugleich der einzige Dornfortſatz des Schädels, an welchem nach außen noch ein

wirklicher Knochenvorsprung, gleichsam als Fortsetzung des „Rückgrahtes", wahrnehmbar ist. Diese verschiedenen Theile des Hinterwirbels umschließen, immer noch in Form eines engen Ringes, das große Hinterhauptsloch (*h*), die Fortsetzung des Rückenmarkskanals, durch welches in der That das Rückenmark ununterbrochen zum Gehirn aufsteigt.

Wie leicht ersichtlich, erweist sich die Veränderung in der Gestaltung dieses Schädelwirbels gegenüber den Rückenmarkswirbeln am meisten ausgesprochen in der platten und mächtigen Ausbreitung des Dornfortsatzes. Darin ist auch der Charakter der anderen beiden Schädelwirbel ausgeprägt. Indem hier eine noch umfangreichere Ausbildung der Dornfortsätze zu Dornplatten oder Dornblättern eintritt und zugleich, wie schon erwähnt, jeder Vorsprung nach außen, jeder Höcker oder Graht fortfällt, so gewinnt der obere Theil des Schädels, das sogenannte Schädeldach (Calvaria) dadurch jene flach gerundete Gewölbeform, welche vor allen den Menschenkopf ziert. Am Vorderwirbel entspricht dem Dornfortsatze das Stirnbein, jene große, bis zur Augenhöhle niedersteigende Knochenplatte, welche sowohl dem freien Theile der Stirn, als dem vorderen Abschnitte des behaarten Theiles des Kopfes zur festen Unterlage dient. Obwohl ursprünglich gleichfalls aus zwei seitlichen Hälften bestehend, verschmilzt es doch frühzeitig, wie die Hinterhauptsschuppe, bei der Mehrzahl der Menschen zu einem einzigen Knochenstücke. Nur bei Einzelnen, den sogenannten Kreuzköpfen, bleibt es zuweilen durch das ganze Leben hindurch getrennt. Letzteres ist jedoch die Regel bei den Dornblättern des Mittelwirbels, welche die Scheitelgegend und die Seitentheile des mittleren Schädeldaches einnehmen und daher den Namen der Scheitel- oder Seitenwandbeine tragen.

In der Regel besteht daher das Schädeldach des erwachsenen

Menſchen (und der höheren Wirbelthiere) aus vier Dornblättern, von denen je eines dem Vorder- und Hinterwirbel, zwei dem Mittelwirbel angehören. Alle vier ſtoßen ganz nahe an einander, ſind jedoch durch Nähte d. h. feſte Faſermaſſen mit einander innig verbunden. Unter ſich zeigen ſie jedoch noch eine andere, in vieler Beziehung verwirrende Verſchiedenheit. Während nehmlich die Hinterhauptsſchuppe frühzeitig durch Verknöcherung ihrer Knorpelfugen mit den Bogenſtücken des Hinterhauptswirbels untrennbar verwächſt, ſo bleiben die Stirn- und Scheitelbeine das ganze Leben hindurch gewöhnlich getrennt von ihren Bogenſtücken, und es erhalten ſich an den Berührungsgrenzen trennende Nähte. So leicht es daher beim künſtlichen Zerſprengen oder beim zufälligen Verwittern des Schädels iſt, den Zuſammenhang der einzelnen Theile des Hinterhauptswirbels thatſächlich vor ſich zu ſehen, ſo ſchwer war es, diejenigen Knochen zu ermitteln, welche als Bogenſtücke und Körper des Mittel- und Vorderwirbels zu betrachten ſind.

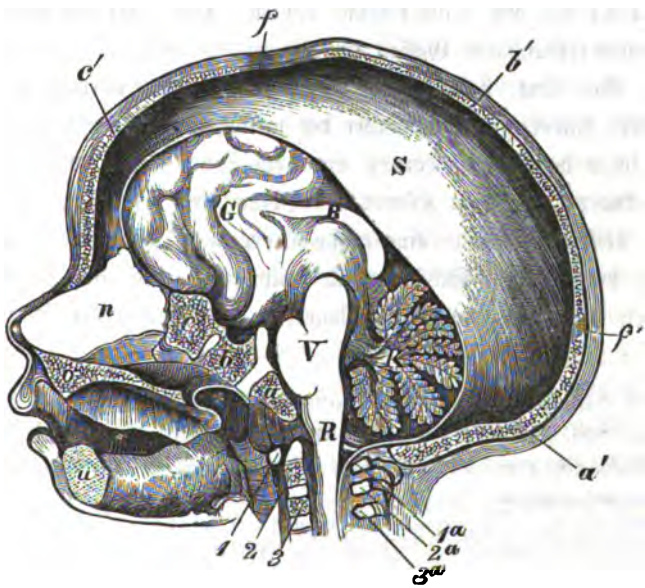
Um dieſes Verhältniß zu verſtehen, muß man zunächſt alle eigentlichen Geſichtsknochen von der Betrachtung ausſchließen. Denn dieſe ſind ſo wenig Beſtandtheile des Schädels, als die Rippen und Beckenknochen Beſtandtheile der Rückenmarkswirbel. Die Geſichtsknochen, namentlich diejenigen des Ober- und Unterkiefers, ſind eben nur an die Schädelwirbel angeheftet und vollſtändig von denſelben trennbar. Sie ſtellen ein beſonderes Syſtem dar, welches freilich für die wiſſenſchaftliche und künſtleriſche Betrachtung des Kopfes von größtem Werthe iſt.

Man muß ferner in Erwägung nehmen, daß, was an der Wirbelſäule vorn iſt, am Schädel unten, und umgekehrt, was an der Wirbelſäule hinten iſt, am Schädel oben und zum Theil vorn liegt. Da der Kopf des Menſchen verhältnißmäßig am ſtärkſten gegen die aufrechte Wirbelſäule geneigt iſt, ſo bildet ſich

zwiſchen dem Atlas und dem Körper des Hinterhauptswirbels ein nach vorn offener Winkel, deſſen oberer Schenkel in der Richtung des Schädelgrundes fortläuft und bis zur Naſenwurzel reicht. Auch hier ſtellt der Hinterhauptswirbel eine ſehr charakteriſtiſche Uebergangsform dar, indem bei ihm der Körper im Verhältniß zur Dornplatte immer noch nach vorn gelagert iſt. Beim Mittelwirbel dagegen, der die eigentliche Scheitelhöhe bildet, liegt der Körper gerade nach unten, und beim Stirnwirbel, der ſich ganz nach vorn herüberſchiebt, erlangt der Körper ſogar eine mehr nach rückwärts gerückte Lage.

Dieſes Verhältniß iſt am beſten zu überſchauen, wenn man einen von vorn nach hinten nahe der Mittellinie durch Kopf und Hals geführten Durchſchnitt betrachtet, und zwar am beſten bei einem neugebornen Kinde (Fig. 4). Man erkennt daran[4])

Fig. 4.



zunächst den unmittelbaren Zusammenhang des Rückenmarkes (R) mit der Varols-Brücke (V) und durch diese mit dem Groß- und Kleinhirn (G und K). Man ersieht ferner, wie die Masse der das Gehirn in seiner Vollständigkeit*) zusammensetzenden Gestaltungen plötzlich in einer Fülle und Mannichfaltigkeit hervortritt, daß eine höchst auffällige Raumerweiterung nöthig wird. Der Rückenmarks- oder Wirbelkanal dehnt sich daher jenseits des großen Hinterhauptsloches sofort zu der geräumigen Schädelhöhle aus, und an die ziemlich enge und gleichmäßige Wirbelsäule**) fügt sich die weit ausgewölbte Schädelkapsel. An letzterer unterscheidet man, wie schon gesagt, das Schädeldach und den Schädelgrund, und ersteres wird, wie wir sehen, gebildet durch die Hinterhauptsschuppe (*a'*), die Scheitelbeine (*b'*) und das Stirnbein (*c'*), welche durch Nähte (*f* und *f'*) zusammenhängen.

Um die zugehörigen Wirbelkörper zu finden, müssen wir den Blick auf den Schädelgrund richten. Hier zeigt sich zunächst in leicht erkennbarer Gestalt der Körper des Hinterhauptswirbels (*a*). Vor ihm, beim Kinde durch eine starke Knorpelfuge getrennt, findet sich der Körper des mittleren Schädelwirbels (*b*), der schon beim Neugebornen nur noch unvollständig durch Zwischenknorpel von dem Körper des Vorderwirbels (*c*) getrennt ist. Vor diesem sieht man eine große Knorpelmasse (*n*), welche einerseits bis in den Schädelgrund reicht und hier das Siebbein bildet, andererseits als Grundlage für die Bildung der Scheide-

*) Das Großhirn besteht bekanntlich aus zwei Seitenhälften, den Halbkugeln. Sie sind durch den Balken (B) in der Mitte verbunden und durch die Sichel (S), eine starke Faserhaut, welche sich zwischen sie einschiebt, getrennt und gehalten.

**) In Fig. 4 bezeichnen die Zahlen 1—3 die Körper der 3 obersten Halswirbel, die Zahlen 1a—3a die dazu gehörigen Dornfortsätze. Zwischen den Körpern sieht man die Zwischenknorpel.

wand der Naſenhöhlen dient. Letztere reicht bis an den Oberkiefer (*o*), dem der mehr iſolirte Unterkiefer (*u*) gegenüberſteht.

In dieſem Bilde, welches uns zugleich die weſentlichſten Beſtandtheile des Geſichts-Skelets erſchloſſen hat, intereſſirt uns vorzüglich das Verhalten der Körper des Vorder- und Mittelwirbels. Wie war es möglich, ein ſcheinbar ſo klares Verhältniß ſo lange zu überſehen? Es erklärt ſich dieß aus zwei Gründen. Einmal war es nicht üblich, Schädel in der Art zu durchſchneiden, wie es hier geſchildert iſt, und nicht bloß das Vorurtheil, ſondern auch die Rückſicht auf Erhaltung des Zuſammenhanges mußte erſt gebrochen werden. Andermal iſt das wahre Verhältniß eben nur an dem Schädel ganz junger Kinder augenfällig und es verwiſcht ſich mit jedem weiteren Lebensjahre mehr, ſo daß es ſchon beim Erwachſenen ganz unkenntlich iſt. Denn hier finden wir nicht mehr getrennte Wirbelkörper, ſondern einen einzigen, zuſammenhängenden Knochen, das Grundbein (os tribasilare), welches aus der Verſchmelzung der Körper aller drei Schädelwirbel hervorgegangen iſt. Nur der hinterſte Abſchnitt des Grundbeines, der Körper des Hinterhauptswirbels, bleibt bis gegen das 20ſte Lebensjahr noch durch Knorpel getrennt und ſeine Bedeutung war daher weniger verborgen. Dagegen tritt die Verwachſung der beiden vorderen Wirbelkörper ſo früh ein, daß man ſie von Alters her unter dem gemeinſamen Namen des Keilbeines als einen einzigen und untheilbaren Knochen betrachtet hat. Erſt die neuere Zeit hat gelernt, daß das vordere Keilbein (*c*) der Wirbelkörper zu dem Stirnbein (*c'*), das hintere Keilbein (*b*) der Wirbelkörper zu den Scheitelbeinen (*b'*) iſt. Die Verbindung zwiſchen dieſen Theilen wird durch beſondere „Flügel", welche den Bogenſtücken der gewöhnlichen Wirbel entſprechen, hergeſtellt. Auf dieſe Weiſe kann man ſich die ganze Schädel-

kapsel vorstellen als zusammengesetzt aus drei hinter einander gelegenen und innig verbundenen Wirbelringen.

Die Erschließung dieses an sich so einfachen und doch so verborgenen Verhältnisses beruht ganz und gar auf der fortschreitenden Einsicht in die „Entwickelungsgeschichte". Diese Wissenschaft ist ganz jung. Selbst die Methode des Denkens, die besondere Richtung der Beobachtung, durch welche sie geschaffen worden ist, war dem Alterthum und dem Mittelalter fremd. Sie gefunden zu haben, ist ein Ruhm unserer Nation, und sonderbar genug, eine der unsterblichen Leistungen unseres großen Dichters. Von physiognomischen, auf Anregung Lavater's veranstalteten Studien ausgehend, hatte sich Göthe zur Anatomie gewendet; in anhaltenden, während vieler Jahre immer wieder aufgenommenen Arbeiten hatte sich sein Blick für die Ergründung des gesetzmäßigen Zusammenhanges in den Vorgängen des organischen Lebens geschärft. Der Dichter suchte, wie er selbst gesagt hat, „die Idee des Thieres", und siehe da, was Allen bis dahin verschlossen geblieben war, es enthüllte sich vor dem Seherblick eines solchen Forschers. Ein besonderer Zufall gab seinen Gedanken den Abschluß. Als er auf seiner zweiten italienischen Reise (1790) den Judenkirchhof auf dem Lido von Venedig besuchte, da hob sein Diener aus dem dünenhaften Sande einen zerschlagenen Schöpsenkopf auf, der in seinem Zerfall die einzelnen Theile erkennen ließ. „Da hatt' ich denn", sagt Göthe, „das Ganze im Allgemeinsten zusammen" [5]).

Allerdings hat man nachmals die Priorität der Entdeckung angezweifelt. Man hat dem alten Zauberbischofe von Regensburg, Albert dem Großen, man hat dem berühmten Kliniker Peter Frank die Ehre der ersten Conception zuschreiben wollen. Ich habe anderswo nachgewiesen, daß dieß nicht richtig ist. Der einzige Mann, dessen Ansprüche einige Bedeutung haben, ist der

jüngere Zeitgenoſſe Göthe's, der berühmte Jenenſer Anatom und Zoologe Oken. Allein dieſer ſelbſt hat als Datum ſeiner Entdeckung den Auguſt des Jahres 1806 angegeben, wo er auf einer Harzreiſe am Ilſenſtein herabrutſchte und plötzlich „vor ſeinen Füßen den ſchönſten gebleichten Schädel einer Hirſchkuh“ ſah. „Aufgehoben, umgekehrt, angeſehen, und es war geſchehen. Es iſt eine Wirbelſäule! fuhr es mir wie ein Blitz durch Mark und Bein — und ſeit dieſer Zeit iſt der Schädel eine Wirbelſäule.“ Oken hat unſtreitig das Verdienſt, dieſen Gedanken zuerſt ſtreng wiſſenſchaftlich durchgearbeitet und ihm zur allgemeinen Anerkennung verholfen zu haben. Aber es iſt nicht wahr, daß er ihm zuerſt offenbart worden iſt, und wenn es gewiß ein merkwürdiges Zuſammentreffen iſt, daß beidemal ein Zufall der Reiſe das entſcheidende Object vor das Auge eines ſchon vorbereiteten Forſchers und Denkers ſtellte, ſo wird doch dem Schöpſenkopfe die Ehre verbleiben, daß an ihm die Wirbeltheorie entdeckt worden iſt.

Zu ihrer weiteren Ausbildung und allſeitigen Feſtſtellung hat dann mächtig beigetragen eine andere, eben ſo neue und eben ſo aus deutſchem Geiſte geborne Wiſſenſchaft, die vergleichende Anatomie, welche ein ſtiller Tübinger Gelehrter, Kielmeyer, der Lehrer des gefeierten franzöſiſchen Zoologen Cuvier, geſchaffen hat[6]). Auf dieſer Grundlage iſt die Beziehung des Menſchen zu den, erſt ſeit jener Zeit mit dem Namen der Wirbelthiere belegten höheren Thieren in ein ganz neues Licht getreten. Man hat ſich überzeugt, daß nicht bloß in den fertigen, ausgewachſenen Thieren, wie ſie bis dahin faſt allein den Gegenſtand der wiſſenſchaftlichen Erörterung der Syſtematiker gebildet hatten, ſondern noch viel mehr in ihrer Entwickelung ein gemeinſamer Plan zu erkennen iſt. Von der einfachſten Geſtalt eines oft mikroſkopiſchen Eichens an baut ſich durch eine geſetzmäßige Reihenfolge von Geſtaltungen, von denen eine ohne

Unterbrechung aus der anderen hervorgeht, der vollendete Organismus auf. Je höher die Stufe der Entwickelung ist, welche wir in der Geschichte des einzelnen Organismus ins Auge fassen, je mehr sich die Ausbildung desselben seiner höchsten Vollendung nähert, um so verschiedenartiger erscheinen die einzelnen Organismen. Familie scheidet sich von Familie, Gattung von Gattung, Art von Art, Individuum von Individuum. Umgekehrt, je weiter rückwärts wir den einzelnen Organismus zu seinen Anfängen zurückverfolgen, je weniger Stadien seiner Entwickelungsgeschichte er durchlaufen hat, um so ähnlicher werden sich die Individuen, die Arten und Gattungen, ja die großen Abtheilungen oder Stämme der Wirbelthierklasse. Alle Entwickelung ist daher Verunähnlichung (Differenzirung), und jeder höhere thierische Organismus ist auf einer niederen Stufe seiner Ausbildung einem niederen Organismus ähnlich.

Schon die nächsten Zeitgenossen Göthe's erkannten diese Thatsache in ihrer ganzen Wichtigkeit und sie formulirten sie strenger, als wir es zu thun gewohnt sind. Im Jahre 1812 schrieb der scharfsinnige hallische Anatom Johann Friedrich Meckel: „Dieselbe Stufenleiter, welche das ganze Thierreich darbietet, deren Glieder die verschiedenen Geschlechter und Klassen, sowie ihre Extreme die niedrigsten Thiere auf der einen, die höchsten auf der anderen Seite sind, bietet auch jedes der höheren Thiere in seiner Entwickelung dar, indem es von dem Augenblicke seiner Entstehung an bis zu der Periode seiner Vollendung sowohl in Bezug auf seine innere als äußere Organisation dem Wesentlichen nach alle Formen durchläuft, welche den unter ihm stehenden Thieren während des ganzen Lebens permanent zukommen. Die Reihe dieser Formen ist desto größer, je vollkommener das Thier ist, indem sich nothwendig mit jeder Klasse, die es unter sich hat, ihre Zahl vermehrt“ [7]). Freilich setzt

Meckel hinzu: „Es ist nicht wahrscheinlich, wenigstens nicht durch die Beobachtung gegeben, daß ein niederes Thier über seine Klasse hinauseilen und eine höhere Form annehmen könne.“ Aber an zahlreichen Beispielen hat er darzulegen sich bemüht, daß durch Hemmungen in der Entwickelung jedes höhere Thier im Ganzen oder in einzelnen seiner Organe auf niederen Stufen festgehalten und dann dem entsprechenden niederen Thiere ähnlich werden könne. Ich habe wohl kaum hinzuzufügen, daß er den Menschen von den übrigen Thieren in dieser Beziehung nicht unterschied.

In der That giebt es auch beim Menschen Fälle, wo eine gewisse Thierähnlichkeit (Theromorphie) besteht. Die Sagengeschichte aller Völker ist voll von solchen Erzählungen. Die Geschichte der schönen Melusine, wie zahlreiche Theile der ägyptischen und griechischen Mythologie können als Belege dienen. So begegnen sich von der einen Seite die Thierähnlichkeit mancher Menschen, von der anderen die Menschenähnlichkeit (Anthropomorphie) mancher Thiere, insbesondere der Affen. Was lag näher, nachdem diese Beobachtung sicher gestellt war, als der Gedanke, daß der Mensch vom Affen abstamme? Dieser Gedanke, schon lange schüchtern geäußert und wenigstens in Beziehung auf die schwarze Rasse von den Sklavenhaltern in den Südstaaten von Nordamerika bis zu hoher Sicherheit ausgebildet, hat auch in Europa in demselben Maaße Anhänger gewonnen, als durch das berühmte Buch Darwin's über die Entstehung der Arten (1859), die Vorstellung von einer fortschreitenden Ausbildung der organischen Natur von den niedrigsten Anfängen an bis zu den höchsten Formen immer mehr populär geworden ist. Darwin selbst hat sein System nicht so weit ausgebildet, daß er den Stammbaum des Menschen auf den Affen zurückführte, aber Vogt, Huxley, Haeckel[8]) u. A. haben es gethan.

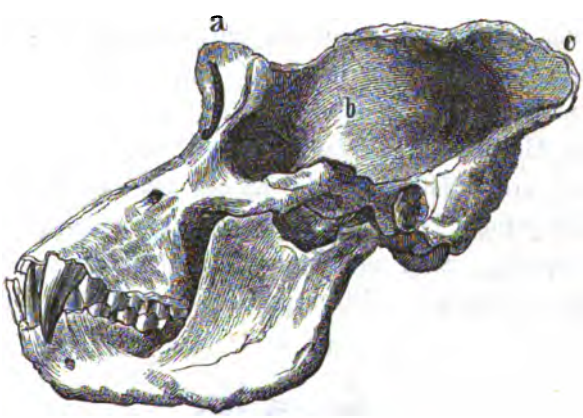
Ich muß jedoch hier von vornherein einen weit verbreiteten Irrthum widerlegen. Kein Naturforscher hat bis jetzt die Behauptung aufgestellt, daß einer der jetzt lebenden und bekannten Affen der Stammvater des Menschen sei. In Amerika giebt es überhaupt keine im engeren Sinne menschenähnliche (anthropoide oder anthropomorphe) Affen. Sie finden sich nur in Afrika und Asien: dort der Chimpanse und der Gorilla, hier der Orang-Utan und der Gibbon. Nun haben freilich amerikanische Schriftsteller [9]) schon vor Darwin einen besonderen Werth darauf gelegt, daß die Wohngebiete dieser Affen zugleich die Heimathsorte sehr niedrig organisirter Menschenstämme seien und daß beide in vielen Stücken, z. B. Farbe und Gesichtsbildung parallele Verhältnisse darbieten. Sie haben sowohl für die Affen, als für die Menschen daraus eine Mehrheit der Ursprünge abgeleitet, und es lag danach nahe genug, den Schluß zu machen, den Vogt gezogen hat, daß in der That die Neger mit den afrikanischen und die Negritos der Sundainseln mit den asiatischen Affen eines Ursprunges seien. Aber auch Vogt hat nicht gesagt, daß der Gorilla oder der Chimpanse der Stammvater der Neger, oder irgend ein bestimmter hinterasiatischer Affe der Stammvater der Negritos oder der Malayen sei.

In der That zeigt sich in der Entwickelungsgeschichte der Affen die sehr bemerkenswerthe Thatsache, daß die Aehnlichkeit der jungen Affen mit Menschenkindern sehr viel größer ist, als die der alten Affen mit erwachsenen und ausgebildeten Menschen. Die Mutter, welche ihr Kind „ein Aeffchen" nennt, legt unwillkürlich Zeugniß dafür ab, daß auch das menschliche Kind gewisse thierische Züge in oder an sich trägt. Nirgends tritt die Analogie stärker hervor, als gerade in der Construktion des Schädels. Die geringe Größe und Hervorschiebung der Gesichts-, besonders der Kieferknochen, die

ſanftere Geſtaltung des Auges und ſeiner Umgebungen, die glatte Wölbung des Schädeldaches, die allgemeine Form der Schädelkapſel, das Verhältniß der einzelnen Schädelwirbel unter einander nähert den Kopf des jungen Affen ſo ſehr dem Kinderkopf, daß die Aehnlichkeit „erſchreckend" groß ſein kann. Aber mit jedem Monate und Jahre des Lebens wird der Schädel auch der am meiſten menſchenähnlichen Affen dem Menſchen unähnlicher.

Sehen wir uns einmal den Kopf des gerade in den letzten Jahren ſo berühmt gewordenen Gorilla an, deſſen Heimath das tropiſche ſüdweſtliche Afrika iſt. Das erwachſene Thier hat einen mächtigen Kopf (Fig. 5). Aber was daran entwickelt iſt, das iſt

Fig. 5.

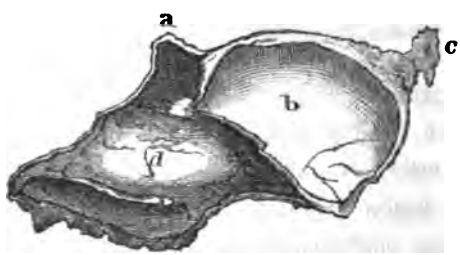


nicht die eigentliche Schädelkapſel (*b*), das Gefäß und zugleich der Maaßſtab für das Gehirn, es ſind nicht die Schädelwirbel, ſondern vielmehr der äußere Zubehör an Knochen. Da ſchiebt ſich in abſtoßender Häßlichkeit nach vorn das ungeheure Kiefergerüſt mit den mächtigen Greifzähnen hervor, an Maſſe beträchtlicher, als der ganze übrige Schädel. Der Unterkiefer in ſeiner

gewaltigen Breite und Kräftigkeit zeugt für die Stärke und Größe der Kaumuskeln, welche sich daran befestigen. Dem entspricht der Umfang und die Wölbung der Jochbogen, unter denen diese Muskeln hindurchgehen, um sich am Schädel zu befestigen. Während sie aber beim Menschen nur die Schläfengegend und den seitlichen Theil der Seitenwandbeine einnehmen, so bedecken sie hier die ganze Oberfläche und erreichen von beiden Seiten her fast die Mittellinie, über welche sich eine hohe Knochenleiste fortzieht, die nach hinten in einen förmlichen Knochenkamm (*c*) ausgeht. Dieser Kamm läßt vor unseren Augen die Fortsetzung des „Rückgrahtes", welche am menschlichen Schädel keine zusammenhängende Spur zeigt, deutlich hervortreten; es ist die Wiederholung der nach außen vorspringenden Dornfortsätze der Wirbelsäule. Aber nicht bloß in der Mittellinie, sondern auch nach hinten und der Seite zu grenzt eine gekrümmte Knochenleiste die Ansatzstelle des Schläfenmuskels ab. Dazu kommt endlich die grimmige Erhebung der Augenhöhlenränder (*a*), welche den Eindruck der Wildheit und Bestialität dieses Schädels vollenden.

Noch weit auffälliger erweist sich das außerordentliche Mißverhältniß zwischen dem eigentlichen Schädelraum und der äußeren Ausstattung, wenn wir einen Längsdurchschnitt des Schädels (Fig. 6) ansehen. Die eigentliche Schädelhöhle (*b*) zeigt

Fig. 6.



eine nicht viel größere Schnittebene, als die Nasenhöhle (*d*). Oben ragt der Kamm (*c*) in Form eines zackigen Vorsprunges über das Gewölbe des Schädeldaches hervor, und vorn ist die Schädelhöhle durch den großen Stirnwulst (*a*) und seine Höhle weit von der Oberfläche zurückgedrängt. Für das Gehirn bleibt verhältnißmäßig nur wenig Platz übrig. Fast alle Entwickelung fällt den mehr thierischen Theilen und namentlich den Freß- und Athmungs-Einrichtungen zu. Von allen Theilen des Kopfes wächst das Gehirn des Affen am wenigsten.

Erwägt man nun, daß das Gehirn der Menschenaffen alle Haupttheile des menschlichen Gehirns enthält, daß das Gehirn junger Menschenkinder dem Gehirn junger Affen an Größe verhältnißmäßig nahe steht, so leuchtet es ein, daß die Entwickelung des Affen von einer gewissen Zeit an einen Weg einschlägt, welcher demjenigen entgegengesetzt ist, der bei dem Menschen die Regel ist, daß also der Affe, auch was seinen Kopf anbetrifft, durch seine weitere Ausbildung immer mehr unähnlich dem Menschen wird. Selbst der größte Affe behält ein Kindergehirn, wenngleich sein Gebiß das eines Ochsen beinahe erreicht. Es liegt daher auf der Hand, daß durch eine fortschreitende Entwickelung des Affen nie ein Mensch entstehen kann, daß vielmehr umgekehrt durch dieselbe jene tiefe Kluft hervorgebracht wird, die zwischen Mensch und Affe besteht. Gerade bei den niedrigsten Affen, z. B. den kleinen Uistiti's des östlichen Brasiliens, behält das Knochengerüst des Kopfes eine höhere Menschenähnlichkeit, als bei den anthropoiden Arten.

Mag also auch dasselbe große Entwickelungsgesetz die Bildung des Affen in ihren Grundlagen bestimmen, wie die des Menschen, so äußert sich doch die Verschiedenheit des Gattungscharakters beider in keiner Richtung so auffallend, wie in der leiblichen Entwickelung. Zunächst ist die Dauer und, was da-

mit zuſammenhängt, die Schnelligkeit der Entwickelung ſowohl für die ganzen Individuen, als für die einzelnen Theile bei den Affen eine ganz andere, als bei den Menſchen. Die Affen haben im Allgemeinen ein kurzes Leben und eine ſchnelle Entwickelung; ſie werden in einem Zuſtande von körperlicher und geiſtiger Reife geboren, wie ſie wohl bei Thieren, aber nie beim Menſchen vorkommt; ihre weitere Ausbildung geſchieht in wenigen Jahren und ein früher Tod macht ihrem Leben ein Ende. Obwohl wir nicht genau unterrichtet ſind über die abſolute Lebensdauer der anthropoiden Affen, ſo iſt es doch fraglich, ob einer derſelben das Alter erreicht, in welchem das Wachsthum des menſchlichen Leibes erſt zum Abſchluß kommt; zum mindeſten iſt es ſicher, daß auch die höchſten Affen ihre volle Entwickelung erreicht haben, wenn der Menſch ſich noch im frühen Jünglingsalter befindet. Sie ſind geſchlechtsreif zu einer Zeit, wo der Menſch dem Kindesalter noch nicht entwachſen iſt. Noch viel mehr bezeichnend iſt die ganz verſchiedene Vertheilung der Entwickelungszeit auf die einzelnen Körpertheile. Bei den Affen hat das Gehirn ſeine Vollendung in der Regel, ehe noch der Zahnwechſel eintritt, während beim Menſchen dann erſt die eigentliche Ausbildung beginnt. Sofort nach dem Zahnwechſel erfolgt beim Affen jenes ſchnelle Wachsthum der Kiefer und des Geſichtsſkelets, jene maſſenhafte Ausſtattung der äußeren Theile der Schädelknochen, welche ſo entſcheidende Merkmale des beſtialen Charakters liefert. Dieſer Unterſchied iſt um ſo bedeutungsvoller, als der Zahnwechſel ſelbſt beim Affen weit früher eintritt, als beim Menſchen. Es liegt hier nicht in unſerer Aufgabe, die übrigen Theile des Körpers in ähnlicher Weiſe zu betrachten; es genügt zu erwähnen, daß die Unterſchiede noch viel ſtärker hervortreten, wenn man andere Abſchnitte des Skelets ins Auge faßt. Die Ausbildung des hinteren Abſchnittes der Wir-

belſäule zu einem Schwanze, die ganz unverhältnißmäßige Länge der Arme, die abweichende Geſtaltung des Beckens zeigen ſich auch bei den einzelnen Affenarten ſehr verſchieden, aber bei keiner in menſchlicher Weiſe. Und das begreift ſich leicht. Denn nicht bloß der „Waldmenſch", ſondern mehr oder weniger alle Affen ſind Kletterthiere; der Baum iſt ihre natürliche Heimath. Keiner verſteht im eigentlichen Sinne des Wortes zu gehen.

Die Hoffnung derjenigen Naturforſcher, welche den Stammvater des Menſchen in einem Affen ſuchen, iſt daher in die Zukunft gerichtet. Der Umſtand, daß der Gorilla erſt ſeit wenigen Jahren bekannt geworden iſt, hat dieſe Hoffnung neu belebt. Noch mehr hat dazu die Entdeckung ausgeſtorbener Affenarten in älteren Schichten der Erdrinde beigetragen, welche gleichfalls erſt ſeit etwa 30 Jahren gemacht worden iſt. Nicht nur in Oſtindien und Braſilien, ſondern auch in Europa, namentlich in England, Frankreich und Griechenland ſind foſſile Ueberreſte von Affen ausgegraben worden, welche ſich den höheren jetzt lebenden Gattungen einfügen. Indeß keine dieſer Gattungen füllt die Lücke, welche zwiſchen Menſch und Affe beſteht, und es iſt vorläufig noch nicht abzuſehen, ob es gelingen wird, die Gattung Menſch und die Gattung Affe durch den thatſächlichen Nachweis aller Zwiſchenglieder zuſammenzufügen.

Wie ſchon erwähnt, hat Vogt einen andern Weg der Unterſuchung betreten, um die Lücke zu ergänzen. Seit langer Zeit kennt man Fälle, wo in ſonſt geſunden Familien einzelne Glieder zu einer vollen Schädel- und Gehirnentwickelung nicht gelangen; da dieſelben zugleich auf der niederſten Stufe geiſtiger Ausbildung verharren, ſo pflegte man den Zuſtand als angebornen Blödſinn (Idiotie) und die betreffenden Menſchen als Kleinköpfe (Microcephali) zu bezeichnen. Unzweifelhaft bietet ſowohl ihr Schädel, als auch ihr Gehirn eine ungleich größere

Aehnlichkeit mit dem Schädel und Gehirn der Affen dar, als dieß bei wohlgebildeten Menschen stattfindet. Ja, das verhältnißmäßig stärkere Wachsthum der Kiefer und Gesichtsknochen verleiht ihrer Erscheinung in höherem Maaße etwas Affenartiges, und es läßt sich daher der Ausdruck der Affenmenschen wohl auf sie anwenden.

Aber man darf diesem Ausdrucke keinen größeren Werth beilegen, als dem Ausdrucke der Menschenähnlichkeit bei den höheren Affen. So wenig diese Affen trotz ihrer Menschenähnlichkeit Menschen sind, so wenig sind die Mikrocephalen trotz ihrer Affenähnlichkeit Affen. Sie sind nichts anderes, als *Hemmungsbildungen* in dem Sinne *Meckel's*, und zwar um so mehr, als die Hemmung der Entwickelung keineswegs in gleicher Weise den ganzen Körperbau ändert, sondern sich wesentlich auf Schädel und Gehirn beschränkt. Es ist eben nur eine einzige Gegend des Körpers, welche affenähnlich wird; der ganze übrige Körper bleibt so sehr menschenähnlich, daß eben nur eine ausschließlich auf jene Gegend gerichtete Betrachtung zu dem Schlusse gelangen konnte, welcher in dem Worte Affenmenschen ausgedrückt ist.

Die Geschichte der menschlichen Mißbildungen zeigt derartige *örtlich beschränkte Hemmungen mit Thierähnlichkeit* in zuweilen noch weit mehr überraschender Weise. Mit Recht hat schon *Meckel*[10]) das Herz und das Gefäßsystem in dieser Beziehung hervorgehoben. „In der That", sagt er, „findet man bei einer näheren Untersuchung in den meisten regelwidrigen Bedingungen der Form des Herzens und der Gefäßursprünge sowohl die höheren und niederen Thierformen, als die späteren und früheren Entwickelungsformen dieses Organes wieder. Ja", setzt er hinzu und diese Bemerkung ist von besonderer Wichtigkeit, „die Stufe, welche die regelwidrigen Bildungen desselben

conſtituiren, iſt inſofern noch intereſſanter, als die, welche der Embryo und die Thierreihe darſtellt, weil aus der Zuſammenſetzung höherer und niedrigerer Formen, welche durch das Vorauseilen eines Theiles derſelben vor dem anderen entſteht, hier eine reichere Fülle von Geſtalten hervorgeht, als dort; eine Bemerkung, die beſonders inſofern berückſichtigt zu werden verdient, als ſie die Erklärung der nicht immer vollkommenen Aehnlichkeit zwiſchen den regelwidrigen Formen des Herzens und den Embryo- und Thierzuſtänden deſſelben enthält." Er ſchildert dann nicht bloß menſchliche Herzen mit dem Charakter des Säugethier-Herzens, ſondern auch ſolche mit dem Charakter höherer und niederer Reptilien, Fiſche und ſogar Inſekten und Krebſe.

Es iſt vielleicht von Bedeutung, aus der großen Zahl menſchlicher Mißbildungen noch eine der ſonderbarſten hervorzuheben. Es iſt die, wo die oberen und unteren Gliedmaaßen eine ſolche Verkümmerung erfahren, daß die äußere Erſcheinung eines ſolchen Kindes der Geſtalt eines Seehundes entſpricht. Geoffroy Saint-Hilaire[11]) hat ihr den Namen Phocomele beigelegt, und man könnte eben auch mit gleichem Rechte dieſe Individuen Robbenmenſchen nennen, wie die anderen Affenmenſchen.

Es giebt ferner menſchliche Mißgeburten, welche weder Kopf, noch Herz haben; ſoll man ſie für Erinnerungen an den niederſten Fiſch, der auf der unterſten Stufe der Wirbelthierreihe ſteht, an den Amphioxus halten, der auch des Kopfes und des Herzens entbehrt?

Man ſieht wohl, daß auf dieſem Wege leicht zu viel bewieſen werden könnte. Die Theromorphie der Mißbildungen ließe ſich dazu verwerthen, zu zeigen, daß jeder Menſch in ſeinen frühen Entwickelungszuſtänden einmal nicht nur allen Thieren ähnlich iſt, ſondern wirklich allen Thiergattungen entſpricht, daß

er alſo eigentlich in einer gewiſſen Zeit wirklich Fiſch, wirklich Seehund, wirklich Affe iſt oder werden kann.

Es kommt hier noch eine andere Erfahrung in Betracht. Namentlich bei der künſtlichen Züchtung der Hausthiere wird nicht ſelten die Beobachtung gemacht, daß gewiſſe Spielarten wieder in die urſprüngliche Art zurückſchlagen. In ſeiner Darſtellung von der Entſtehung der Arten hat Darwin dieſes Zurückſchlagen, den ſogenannten Atavismus ſorgfältig verfolgt und daraus wichtige und in vieler Beziehung unzweifelhafte Schlußfolgerungen gezogen. Auch er geht ſoweit, daß er annimmt, es ſchlage nicht nur Spielart in Art, ſondern auch Art in Art zurück. Vogt hat dies auf die Mikrocephalen ausgedehnt, freilich mit der weiteſten Deutung, daß Gattung in Gattung zurückſchlage.

Wäre es richtig, was er ſagt, daß die Uebereinſtimmung des Mikrocephalen-Schädels mit dem Affen-Schädel eine vollſtändige iſt, ſo wäre dieß ſicherlich eine höchſt bedeutungsvolle Thatſache. Er erklärt[12]): „Der Schädel eines Mikrocephalen, der in foſſilem Zuſtande gefunden würde und zwar etwas beſchädigt, ſo daß der Unterkiefer und die Zahnreihe des Oberkiefers fehlten, würde unbedingt von jedem Naturforſcher für den Schädel eines Affen erklärt werden müſſen, und es würde ſich an einem ſo wenig verſtümmelten Schädel auch nicht das geringſte charakteriſtiſche Merkmal finden laſſen, durch welches ein gegentheiliger Schluß gerechtfertigt werden könnte.“ Ich möchte hier zunächſt bemerken, daß Vogt zu dieſer Aufſtellung durch Vergleichung des Mikrocephalen-Schädels mit dem Chimpanſe-Schädel gelangt und daß man daher conſequent den Chimpanſe für den Vater des Menſchengeſchlechts halten müßte, was der Thatſache widerſpricht, daß der Gorilla noch

mehr menſchenähnlich iſt, als der Chimpanſe. Sodann iſt das Zugeſtändniß nicht zu unterſchätzen, daß die Kiefer des Mikrocephalen und des Affen nicht zu verwechſeln ſind. Wenn man erwägt, daß Lartet aus einem foſſilen Unterkieferſtück, welches in einer älteren Mergelſchicht in Südfrankreich gefunden wurde, nicht bloß die Exiſtenz eines vorweltlichen Affen, ſondern ſogar eine neue, dem Menſchen naheſtehende Gattung, den Dryopithecus nachgewieſen hat, ſo wird man den Werth jenes Zugeſtändniſſes zu ermeſſen im Stande ſein. Indeß möchte ich ſelbſt den Hauptſatz von Vogt anzweifeln. Auch ein Mikrocephalen-Schädel, dem das ganze Geſicht fehlte und nur die Naſenbeine anſäßen, würde ſchon auf den erſten Blick genügen, um den Unterſchied vom Affenſchädel darzulegen, und eine genauere Vergleichung der einzelnen Schädeltheile würde ſicherlich überall durchgreifende Verſchiedenheiten ergeben. Ich erinnere nur an die Lage des großen Hinterhauptsloches und die Verhältniſſe des Grundbeines, die natürlich bei erwachſenen Mikrocephalen und erwachſenen Affen, bei jungen Mikrocephalen und jungen Affen und zwar höheren Affen, nicht bei erwachſenen Mikrocephalen und jungen Affen verglichen werden müſſen[13]).

Mein Haupteinwand gegen Vogt iſt aber der, daß er ein ſchlechthin krankhaftes Verhältniß mit geſetzmäßigen Entwickelungs-Verhältniſſen in eine Reihe ſtellt. Dieß iſt auch vom Standpunkt eines erklärten Deſcendenz-Theorikers aus nicht anzuerkennen. Denn die Entſtehung neuer Arten und Spielarten hat nur dann einen Sinn, wenn die einzelnen Individuen dieſer Arten oder Spielarten für eine ſelbſtändige Exiſtenz, wenn möglich auch für einen Kampf um das Daſein zweckmäßig eingerichtet ſind. Es kann aber nicht füglich eine Art oder Spielart exiſtiren, wenn ihre einzelnen Individuen ſo hülflos ſind, daß

ſie für ihre eigene Erhaltung gar nichts zu thun im Stande ſind, wenn ſie nicht einmal ein regelmäßiges paraſitiſches Verhältniß herzuſtellen vermögen. Dieß iſt aber bei den Mikrocephalen der Fall. Ihr Blödſinn hindert ſie, irgend eine Art von ſelbſtändiger Arbeit, welche auf Selbſterhaltung gerichtet wäre, zu leiſten; ſie ſind auf die Ernährung durch die Familie, durch die Geſellſchaft angewieſen. Ganz abgeſehen von ihrer Unfähigkeit zur Fortpflanzung, alſo zur thatſächlichen Herſtellung einer Art oder Spielart, iſt ihr geiſtiger Zuſtand oder ihr Gehirn ſo mangelhaft, daß eine ſolche Art oder Spielart, auch wenn ſie entſtände, ohne allen Kampf um das Daſein ſofort zu Grunde gehen würde. Wenn auch ihr „Verſtand" dem manches Affen nahe kommt; ſo fehlt ihnen doch der Inſtinkt, welcher ſchon bei dem neugebornen Affen in wunderbarer Weiſe wirkſam wird und ihn zu Leiſtungen befähigt, welche ebenſo zweckmäßig, als überraſchend ſind[14]). Davon iſt bei dem mikrocephalen Blödſinnigen nichts wahrzunehmen: ſein Zuſtand iſt weſentlich der des Hirnmangels, der des Leidens, ohne daß ihm dafür ein Erſatz gewährt iſt. Er iſt ein durch Krankheit theilweiſe veränderter Menſch, aber kein Affe.

Eine theilweiſe, bloß örtliche Veränderung iſt allerdings eine der gewöhnlichſten Erſcheinungen auch bei der Bildung der Spielart oder der Raſſe, und daher iſt es einerſeits ſo leicht, die natürlichen (phyſiologiſchen) Veränderungen mit den krankhaften (pathologiſchen) zu verwechſeln, andererſeits ſo nothwendig, beide in Beziehung zu einander zu betrachten. Es gilt dieß namentlich für die Unterſuchung über das Weſen der Erblichkeit, über welches ich früher in dieſem Sinne einige Bemerkungen veröffentlicht habe. Ich habe damals insbeſondere nachgewieſen[15]), daß die Erblichkeit ſich nicht immer innerhalb der Raſſe oder Art auf dieſelbe Summe von Eigenſchaften oder Merkmalen be-

zieht, daß diese Summe vielmehr in den einzelnen Generationen größer oder kleiner sein kann. Es ist daher möglich, daß auch ein durch Krankheit entstandener Mangel der Entwickelung sich vererbt und die Grundlage einer Spielart oder Rasse wird. Ich erinnere nur an die Mops-Rasse, welche sich nicht bloß bei Hunden, sondern auch bei Schweinen, Pferden u. s. w. findet. Aber zur Bildung jeder Spielart oder Rasse gehört nothwendig die Vererbung und eine Vererbung ist nicht möglich ohne Fortpflanzung. Wo eine solche fehlt, kann auch keine Art sich erhalten. In der Reihe der menschlichen Mißgeburten ist eine der merkwürdigsten der sogenannte Engelskopf. Hier fehlt der gesammte Rumpf nebst den Gliedern; es entwickelt sich nur der Kopf, so daß ein Gesammtgebilde hervorgeht, wie es die christlichen Maler des Mittelalters oft genug in oder auf Wolken dargestellt haben. Könnte ein solcher Engelskopf selbständig leben und sich fortpflanzen, so würde eine Gattung der Rumpflosen (Acormi) entstehen, welche Geistesthiere darstellten. Unglücklicherweise sind sie für die Theorie des Atavismus ebenso unbrauchbar, wie die Mikrocephalen, denn sie leben stets auf Kosten eines Zwillingsbruders und es ist jede Hoffnung vergeblich, daß sie jemals zur Ausbreitung oder gar zur Herrschaft in dieser Welt gelangen werden. Sie genügen jedoch, um die Kehrseite der Lehre vom Zurückschlagen der Mikrocephalen zu zeigen.

Man darf daher bestimmt aussagen: ein thatsächlicher Nachweis der Abstammung des Menschen vom Affen ist bis jetzt nicht geliefert worden. Dazu gehörte meines Erachtens der Nachweis einer bestimmten Affenart; es genügt nicht eine ganz allgemeine Affenähnlichkeit, wobei der Mensch in diesem Stück dem einen und in dem anderen einem anderen Affen gleicht. Es stimmen aber alle Naturforscher darin überein, daß keiner der bekannten Affen diese bestimmte Stammart darstellt. Damit

ist zugleich ausgesagt, daß alle bisherigen Untersuchungen nur zu Vermuthungen, aber nicht zu Beweisen geführt haben.

Ist damit die Frage erledigt? Für die Naturforscher sicherlich nicht. Große Gebiete der Erde sind in Beziehung auf ihre fossilen Schätze noch gänzlich unbekannt. Dahin gehören gerade die Heimathsgegenden der Menschenaffen: das tropische Afrika, Borneo und die benachbarten Inseln sind noch vollständig unerforscht. Eine einzige neue Entdeckung kann den ganzen Stand der Frage ändern. Die Zurückhaltung, welche die meisten Naturforscher in dieser Beziehung sich auferlegen, wird überdieß begründet durch die geringe Zahl thatsächlicher Beweise für die Darwinische Theorie überhaupt. Logisch und speculativ betrachtet, ist die sogenannte Descendenz-Theorie vorzüglich. Schon vor der Veröffentlichung von Darwin's Buche habe ich mich offen dahin ausgesprochen[16]), daß „es mir wie ein Bedürfniß der Wissenschaft erscheine, auf eine Uebergangsfähigkeit von Art in Art zurückzukommen." Und ich setzte hinzu: „Vorläufig ist hier eine große Lücke in unserem Wissen. Dürfen wir sie durch Vermuthungen ausfüllen? Gewiß, denn nur durch Vermuthungen werden die Wege der Forschung in unbekannte Gebiete vorgezeichnet." Und das hat Darwin im schönsten Sinne geleistet.

Ich fuhr damals fort: „Freilich giebt es eine andere Weise, die Lücken zu füllen. Man kann aus der religiösen Ueberlieferung die Schöpfungsgeschichte herübernehmen und damit einfach die Forschung ausschließen wollen. Aber, ich sage es offen, man hat kein Recht dazu, selbst bei der Annahme der persönlichen Schöpfung die Forschung nach dem mechanischen Hergange für unzulässig zu halten." Und in der That sind sämmtliche Schöpfungsgeschichten der alten Religionen mehr oder weniger mechanisch ausgeführt. Nach der jüdischen Schöpfungsgeschichte wird der

erste Mensch bekanntlich aus einem Erdenkloß geformt. Seine Gattin entsteht aus einer seiner Rippen. Von diesen beiden stammen alle Menschen ab, also auch alle Rassen. Daher sind alle Menschen Brüder, die ganze Gattung eine Art. Allein diese viel gepriesene Einheit des Menschengeschlechts, ist sie so leicht aus den Voraussetzungen der jüdischen Sage zu begreifen? Hat schon irgend jemand den Uebergang einer Rasse in die andere beobachtet? Die ganze Lehre von den Menschenrassen stützt sich auf die Erfahrungen der Vererbung leiblicher und geistiger Eigenschaften. Die kirchliche Ueberlieferung führt auf Noah, als den Stammvater aller Rassen. Wie soll man sich diesen Noah und folgerichtig seinen Stammvater Adam vorstellen? Sowohl der berühmte englische Ethnologe Prichard, als auch ein nordamerikanischer Orthodoxer, Bledsoe, haben kein Bedenken getragen, die ersten Menschen für Neger auszugeben [17]). Indeß damit kommt man ebenso wenig durch, als wenn man sie für Weiße ausgiebt. Denn obwohl es sich gelegentlich ereignet, daß ein Neger weiß und ein Weißer schwarz wird, so geschieht dieß doch nur auf dem Wege der Abnormität, wie bei den Mißbildungen. Ein weißer Neger hat trotz seiner hellen Haut alle sonstigen Eigenschaften eines Negers; er ist und bleibt ein weißer Neger. Um ein wirklicher Weißer zu werden, müßten fast alle übrigen Theile seines Körpers gleichfalls geändert werden. Eine derartige Aenderung aber liegt außerhalb der Erfahrung. Niemals ist ein wirklicher Uebergang eines Negerstammes in einen Weißen-Stamm oder umgekehrt beobachtet worden.

Im Gegentheil, die ältesten Monumente der Kunst, namentlich die ägyptischen und assyrischen zeigen schon die typischen Bilder der einzelnen Rassen, wie sie noch gegenwärtig vorhanden sind, für Menschen so gut, wie für Affen und andere Thiere. Die Erfahrung läßt uns hier vollkommen im Stich, und es ist

gewiß ſehr charakteriſtiſch, daß die orthodoxe Anſchauung, welche den Darwinismus ſo heftig bekämpft, mit größter Unbefangenheit für die Menſchenraſſen auf daſſelbe Princip zurückgeht, welches Darwin für die Thierarten aufſtellt, ohne daß auch ſie nur im Mindeſten im Stande wäre, beweisbare Thatſachen anzuführen. Während die Thatſachen die Unveränderlichkeit der Menſchenraſſen und Thierarten zu lehren ſcheinen, verlangt ſowohl die gläubige Ueberlieferung, als die ſpeculirende Naturphiloſophie die Veränderlichkeit derſelben.

Man ſollte nun meinen, die Theologie und die Naturwiſſenſchaften müßten billigerweiſe wenigſtens mit gleichem Maaße gemeſſen werden. Allein dagegen empört ſich das Gefühl. Es erſcheint unäſthetiſch, mit der Veränderlichkeit der Menſchenraſſen auch die der Thierarten zuzugeſtehen, weil dadurch die Frage der Abſtammung des Menſchen vom Affen unvermeidlich herantritt. Der menſchliche Hochmuth geſtattet eine ſolche Annäherung nicht. Man verlangt unüberſteigliche Schranken zwiſchen dem Menſchen und den Thieren; der Herr der Schöpfung muß ein beſonderes Reich innerhalb des Geſchaffenen bilden.

Dieſes Gefühl hat in früheren Zeiten zu ähnlichen Scheidungen innerhalb der Menſchen ſelbſt geführt. Die Heroen mußten von den Göttern ſelbſt abſtammen, damit ſie nicht mit der gemeinen Maſſe zuſammengeworfen würden. Noch bis tief in das Mittelalter leiteten manche europäiſche Adelsfamilien ihren Stammbaum trotz jüdiſchen und chriſtlichen Bibelglaubens von den helleniſchen Göttern ab. Namentlich war es ſehr gebräuchlich, Herrſcher-Geſchlechter auf Aeneas und ſo auf die Göttin der Schönheit, Aphrodite, ſelbſt zurückzuführen. Noch im Jahre 1466 ſprach Albrecht Achill ſeine Ueberzeugung von der Abſtammung ſeines Hauſes ſchriftlich dahin aus, daß ſeine Vorfahren von

Troja nach Rom und von da auf die Hohenzollernsche Stammburg nach Schwaben gekommen seien [18]).

Indeß solche Gefühle sind nicht allgemeingültig. Andere Länder erzeugen andere Sitten, andere Anschauungen und andere Gefühle. Unter den indischen Schlankaffen giebt es eine Art, den Hulman, welche nicht nur göttliche Verehrung genießt, sondern auch der Ehre gewürdigt wird, als wirkliche Stammart von Menschen zu gelten. Eine regierende Familie, deren Mitglieder den überlieferten Namen „geschwänzte Rana" führen, behauptet von dem heiligen Affen abzustammen [19]). Die kanadischen Indianer gehen noch weiter. Sie betrachten die ganze lebendige Schöpfung als eine einzige große Gesellschaft, innerhalb deren der Mensch nur der Erste unter Gleichen ist. Zwischen ihm und den Thieren bis zur Kröte zurück bestehen innige Bande der Verwandtschaft. Wie er den Wolf als seinen Stammvater betrachtet, so nennt er den Bären seinen Bruder, den Fuchs seinen Vetter [20]).

Wo die Thatsachen fehlen, da bleibt auch für die Gefühls-Wissenschaft ein Platz. Aber gewiß hat man kein Recht, die Descendenz-Theorie vom sittlichen Standpunkte aus zu verwerfen. Ist der Mensch die letzte der Umwandlungen, welche das Thierreich in seinen einzelnen Gliedern erfahren hat, so ist er auch die höchste und edelste derselben. Es war dann ein unendlicher Fortschritt, den die lebende Natur machte, als der erste Mensch aus einem Thiere hervorging, mochte dieß nun ein Affe oder ein anderes Thier, das zugleich Stammvater des Affen war, sein. Und nicht minder groß war der Fortschritt, den — von diesem Standpunkte der Betrachtung aus — der Mensch selbst machte, als er im Laufe von Jahrtausenden aus einem rohen, affenähnlichen Wilden sich zum Bürger eines wahren Culturstaates erhob. Ist die letztere Vorstellung aber zulässig, wider-

ſtreitet ſie nicht dem Gefühl, iſt ſie thatſächlich die Grundlage faſt aller kulturhiſtoriſchen Betrachtungen auch der ſpiritualiſtiſchen Schriftſteller, ſo, ſollte man meinen, könnte auch die weiter zurückgreifende Vorſtellung ohne Aufregung aufgenommen werden, daß unſere rohen und wilden Vorfahren, jene vor- und nachſündfluthlichen Cannibalen, wirklich aus Beſtien entſtanden ſeien. Sittlich gewährt es gewiß eine höhere Befriedigung, zu denken, daß der Menſch durch eigene Arbeit aus jenem Zuſtande der Rohheit, der Unwiſſenheit und Unfreiheit ſich zu Geſittung, Wiſſen und Freiheit erhoben hat, als ſich vorzuſtellen, daß er durch eigene Schuld aus einem Zuſtande gottähnlicher Hoheit und Vollendung in Niedrigkeit, Schmutz und Sünde verſunken iſt, aus welchem die eigene Kraft ihn zu erlöſen außer Stande iſt.

Nichts ſtärkt den Muth des einzelnen Menſchen im Ringen um die höchſten Güter mehr, als das Bewußtſein, daß es einen wirklichen Fortſchritt in der Welt giebt, daß die geiſtige Arbeit keine verlorene iſt und daß alle Errungenſchaften der Vergangenheit, alle Hoffnungen der Zukunft auf der Möglichkeit beruhen, nicht nur auf dem Wege der leiblichen Vererbung, ſondern noch mehr auf dem Wege der geiſtigen Uebermittelung auf die nachkommenden Geſchlechter eine immer größere Summe von Vorzügen zu übertragen. Und darum erſcheint die Deſcendenz-Theorie, obwohl an ſich unbewieſen und in ihren einzelnen Aufſtellungen vielleicht vielfach irrig, nicht nur als ein logiſches, ſondern auch ein ſittliches Poſtulat. Nicht als ein neues Dogma, ſondern als eine Leuchte auf dem dunkeln Wege weitergehender Forſchung wird ſie der Menſchheit reichen Segen bringen.

Anmerkungen.

[1]) Claudius Galenus, De anatomicis administrationibus. Lib. I. cap. 2. simiae hominis figurae quam proximae, simiae vel maxime homini similes. Im 6. Capitel stellt er die Reihenfolge der Thiere auf, welche ihrer Natur nach nicht wesentlich vom Menschen geschieden sind (quae non multum ab hominum natura recedunt): Affen, affenähnliche Thiere, Bären, Mäuse, Einhufer, Wiederkäuer.

[2]) Nic. Tulpius Amstelodamensis, Observationes medicae. Amstel. 1652. p. 283. Tab. XIIII giebt die Beschreibung und Abbildung desselben.

[3]) Carl Vogt, Ueber die Mikrocephalen oder Affenmenschen. — Archiv für Anthropologie. 1867. Bd. II. S. 267, 278.

[4]) Die Figur ist entnommen aus meinen „Untersuchungen über die Entwickelung des Schädelgrundes im gesunden und kranken Zustande und über den Einfluß derselben auf Schädelform, Gesichtsbildung und Gehirnbau. Berlin, 1857." Tafel I. Fig. 1, welche wiedergegeben ist in meiner kleinen Schrift: Göthe als Naturforscher. Berlin, 1861. S. 105. An letzterem Orte wird man auch eine Reihe weiterer literarischer Nachweise und Erörterungen über die hier in Rede stehenden Gegenstände zusammengestellt finden. Ich verweise außerdem auf meinen Aufsatz: „Wie der Mensch wächst" in Berth. Auerbach's Volkskalender. 1861. S. 95.

[5]) Man vergleiche in der eben citirten Schrift „Göthe als Naturforscher" S. 61, 102.

[6]) Ebendaselbst S. 123.

[7]) Joh. Friedr. Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie. Leipzig, 1812. Bd. I. S. 48.

[8]) Carl Vogt, Vorlesungen über den Menschen. Gießen 1863. Bd. II. S. 260, 276. — Thom. H. Huxley, Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur. Aus dem Engl. von V. Carus. Braunschweig, 1863. S. 120. — E. Haeckel, Ueber die Entstehung und den Stammbaum des Menschengeschlechts. 1868. (III. Serie dieser „Sammlung wiss. Vorträge." Heft 52 u. 53.)

[9]) J. C. Nott and Geo. R. Gliddon, Indigenous Races of the Earth. Philadelphia, 1857. p. XIV. p. 548, 646, 650.

[10]) Meckel a. a. O. S. 412, 419.

[11]) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, Histoire des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux. Paris, 1836. T. II. p. 208.

[12]) Carl Vogt, Vorlesungen über den Menschen. Bd. I. S. 252.

[13]) C. Aeby (Die Schädelformen des Menschen und der Affen. Leipzig, 1867. S. 82) hat mit Recht betont, daß bisher für die gesammte Affen-

frage nur zu häufig das Affenkind mit dem erwachsenen Menschen verglichen worden ist.

[14]) Alfr. Russel Wallace, Der malayische Archipel, die Heimath des Orang-Utan und des Paradiesvogels. Aus dem Engl. von A. B. Meyer. Braunschweig, 1869. Bd. I. S. 59.

[15]) Virchow, Ueber Erblichkeit. (Deutsche Jahrbücher für Politik und Literatur. Berlin, 1863. Bd. VI. S. 357.)

[16]) Virchow, Vier Reden über Leben und Krankseim. Berlin, 1862. S. 31. (Rede, gehalten auf der Naturforscher-Versammlung in Carlsruhe am 22. Sept. 1858.)

[17]) Man sehe die Citate bei Nott and Gliddon l. c. p. 510.

[18]) A. F. Riedel, Geschichte des Preußischen Königshauses. Berlin, 1861. Bd. I. S. 14.

[19]) A. E. Brehm, Illustrirtes Thierleben. Hildburghausen, 1863. S. 42.

[20]) Kohl, Ueber die kanadischen Indianer. (Ausland, 1859. Nr. 3. S. 54.)

(950)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin Friedrichsstr. 24.

3 2044 051 726 131

ſtreitet ſie nicht dem Gefühl, iſt ſie thatſächlich die Grundlage faſt aller kulturhiſtoriſchen Betrachtungen auch der ſpiritualiſtiſchen Schriftſteller, ſo, ſollte man meinen, könnte auch die weiter zurückgreifende Vorſtellung ohne Aufregung aufgenommen werden, daß unſere rohen und wilden Vorfahren, jene vor- und nachſündfluthlichen Cannibalen, wirklich aus Beſtien entſtanden ſeien. Sittlich gewährt es gewiß eine höhere Befriedigung, zu denken, daß der Menſch durch eigene Arbeit aus jenem Zuſtande der Rohheit, der Unwiſſenheit und Unfreiheit ſich zu Geſittung, Wiſſen und Freiheit erhoben hat, als ſich vorzuſtellen, daß er durch eigene Schuld aus einem Zuſtande gottähnlicher Hoheit und Vollendung in Niedrigkeit, Schmutz und Sünde verſunken iſt, aus welchem die eigene Kraft ihn zu erlöſen außer Stande iſt.

Nichts ſtärkt den Muth des einzelnen Menſchen im Ringen um die höchſten Güter mehr, als das Bewußtſein, daß es einen wirklichen Fortſchritt in der Welt giebt, daß die geiſtige Arbeit keine verlorene iſt und daß alle Errungenſchaften der Vergangenheit, alle Hoffnungen der Zukunft auf der Möglichkeit beruhen, nicht nur auf dem Wege der leiblichen Vererbung, ſondern noch mehr auf dem Wege der geiſtigen Uebermittelung auf die nachkommenden Geſchlechter eine immer größere Summe von Vorzügen zu übertragen. Und darum erſcheint die Deſcendenz-Theorie, obwohl an ſich unbewieſen und in ihren einzelnen Aufſtellungen vielleicht vielfach irrig, nicht nur als ein logiſches, ſondern auch ein ſittliches Poſtulat. Nicht als ein neues Dogma, ſondern als eine Leuchte auf dem dunkeln Wege weitergehender Forſchung wird ſie der Menſchheit reichen Segen bringen.

Anmerkungen.

[1]) Claudius Galenus, De anatomicis administrationibus. Lib. I. cap. 2. simiae hominis figurae quam proximae, simiae vel maxime homini similes. Im 6. Capitel ſtellt er die Reihenfolge der Thiere auf, welche ihrer Natur nach nicht weſentlich vom Menſchen geſchieden ſind (quae non multum ab hominum natura recedunt): Affen, affenähnliche Thiere, Bären, Mäuſe, Einhufer, Wiederkäuer.

[2]) Nic. Tulpius Amstelodamensis, Observationes medicae. Amstel. 1652. p. 283. Tab. XIIII giebt die Beſchreibung und Abbildung deſſelben.

[3]) Carl Vogt, Ueber die Mikrocephalen oder Affenmenſchen. — Archiv für Anthropologie. 1867. Bd. II. S. 267, 278.

[4]) Die Figur iſt entnommen aus meinen „Unterſuchungen über die Entwickelung des Schädelgrundes im geſunden und kranken Zuſtande und über den Einfluß derſelben auf Schädelform, Geſichtsbildung und Gehirnbau. Berlin, 1857." Tafel I. Fig. 1, welche wiedergegeben iſt in meiner kleinen Schrift: Göthe als Naturforſcher. Berlin, 1861. S. 105. An letzterem Orte wird man auch eine Reihe weiterer literariſcher Nachweiſe und Erörterungen über die hier in Rede ſtehenden Gegenſtände zuſammengeſtellt finden. Ich verweiſe außerdem auf meinen Aufſatz: „Wie der Menſch wächſt" in Berth. Auerbach's Volkskalender. 1861. S. 95.

[5]) Man vergleiche in der eben citirten Schrift „Göthe als Naturforſcher" S. 61, 102.

[6]) Ebendaſelbſt S. 123.

[7]) Joh. Friedr. Meckel, Handbuch der pathologiſchen Anatomie. Leipzig, 1812. Bd. I. S. 48.

[8]) Carl Vogt, Vorleſungen über den Menſchen. Gießen 1863. Bd. II. S. 260, 276. — Thom. H. Huxley, Zeugniſſe für die Stellung des Menſchen in der Natur. Aus dem Engl. von V. Carus. Braunſchweig, 1863. S. 120. — E. Haeckel, Ueber die Entſtehung und den Stammbaum des Menſchengeſchlechts. 1868. (III. Serie dieſer „Sammlung wiſſ. Vorträge." Heft 52 u. 53.)

[9]) J. C. Nott and Geo. R. Gliddon, Indigenous Races of the Earth. Philadelphia, 1857. p. XIV. p. 548, 646, 650.

[10]) Meckel a. a. O. S. 412, 419.

[11]) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, Histoire des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux. Paris, 1836. T. II. p. 208.

[12]) Carl Vogt, Vorleſungen über den Menſchen. Bd. I. S. 252.

[13]) C. Aeby (Die Schädelformen des Menſchen und der Affen. Leipzig, 1867. S. 82) hat mit Recht betont, daß bisher für die geſammte Affen-

er also eigentlich in einer gewissen Zeit wirklich Fisch, wirklich Seehund, wirklich Affe ist oder werden kann.

Es kommt hier noch eine andere Erfahrung in Betracht. Namentlich bei der künstlichen Züchtung der Hausthiere wird nicht selten die Beobachtung gemacht, daß gewisse Spielarten wieder in die ursprüngliche Art zurückschlagen. In seiner Darstellung von der Entstehung der Arten hat Darwin dieses Zurückschlagen, den sogenannten Atavismus sorgfältig verfolgt und daraus wichtige und in vieler Beziehung unzweifelhafte Schlußfolgerungen gezogen. Auch er geht soweit, daß er annimmt, es schlage nicht nur Spielart in Art, sondern auch Art in Art zurück. Vogt hat dies auf die Mikrocephalen ausgedehnt, freilich mit der weitesten Deutung, daß Gattung in Gattung zurückschlage.

Wäre es richtig, was er sagt, daß die Uebereinstimmung des Mikrocephalen-Schädels mit dem Affen-Schädel eine vollständige ist, so wäre dieß sicherlich eine höchst bedeutungsvolle Thatsache. Er erklärt[12]): „Der Schädel eines Mikrocephalen, der in fossilem Zustande gefunden würde und zwar etwas beschädigt, so daß der Unterkiefer und die Zahnreihe des Oberkiefers fehlten, würde unbedingt von jedem Naturforscher für den Schädel eines Affen erklärt werden müssen, und es würde sich an einem so wenig verstümmelten Schädel auch nicht das geringste charakteristische Merkmal finden lassen, durch welches ein gegentheiliger Schluß gerechtfertigt werden könnte." Ich möchte hier zunächst bemerken, daß Vogt zu dieser Aufstellung durch Vergleichung des Mikrocephalen-Schädels mit dem Chimpanse-Schädel gelangt und daß man daher consequent den Chimpanse für den Vater des Menschengeschlechts halten müßte, was der Thatsache widerspricht, daß der Gorilla noch

mehr menſchenähnlich iſt, als der Chimpanſe. Sodann iſt das Zugeſtändniß nicht zu unterſchätzen, daß die Kiefer des Mikrocephalen und des Affen nicht zu verwechſeln ſind. Wenn man erwägt, daß Lartet aus einem foſſilen Unterkieferſtück, welches in einer älteren Mergelſchicht in Südfrankreich gefunden wurde, nicht bloß die Exiſtenz eines vorweltlichen Affen, ſondern ſogar eine neue, dem Menſchen naheſtehende Gattung, den Dryopithecus nachgewieſen hat, ſo wird man den Werth jenes Zugeſtändniſſes zu ermeſſen im Stande ſein. Indeß möchte ich ſelbſt den Hauptſatz von Vogt anzweifeln. Auch ein Mikrocephalen-Schädel, dem das ganze Geſicht fehlte und nur die Naſenbeine anſäßen, würde ſchon auf den erſten Blick genügen, um den Unterſchied vom Affenſchädel darzulegen, und eine genauere Vergleichung der einzelnen Schädeltheile würde ſicherlich überall durchgreifende Verſchiedenheiten ergeben. Ich erinnere nur an die Lage des großen Hinterhauptsloches und die Verhältniſſe des Grundbeines, die natürlich bei erwachſenen Mikrocephalen und erwachſenen Affen, bei jungen Mikrocephalen und jungen Affen und zwar höheren Affen, nicht bei erwachſenen Mikrocephalen und jungen Affen verglichen werden müſſen[13]).

Mein Haupteinwand gegen Vogt iſt aber der, daß er ein ſchlechthin krankhaftes Verhältniß mit geſetzmäßigen Entwickelungs-Verhältniſſen in eine Reihe ſtellt. Dieß iſt auch vom Standpunkt eines erklärten Deſcendenz-Theorikers aus nicht anzuerkennen. Denn die Entſtehung neuer Arten und Spielarten hat nur dann einen Sinn, wenn die einzelnen Individuen dieſer Arten oder Spielarten für eine ſelbſtändige Exiſtenz, wenn möglich auch für einen Kampf um das Daſein zweckmäßig eingerichtet ſind. Es kann aber nicht füglich eine Art oder Spielart exiſtiren, wenn ihre einzelnen Individuen ſo hülflos ſind, daß

sie für ihre eigene Erhaltung gar nichts zu thun im Stande sind, wenn sie nicht einmal ein regelmäßiges parasitisches Verhältniß herzustellen vermögen. Dieß ist aber bei den Mikrocephalen der Fall. Ihr Blödsinn hindert sie, irgend eine Art von selbständiger Arbeit, welche auf Selbsterhaltung gerichtet wäre, zu leisten; sie sind auf die Ernährung durch die Familie, durch die Gesellschaft angewiesen. Ganz abgesehen von ihrer Unfähigkeit zur Fortpflanzung, also zur thatsächlichen Herstellung einer Art oder Spielart, ist ihr geistiger Zustand oder ihr Gehirn so mangelhaft, daß eine solche Art oder Spielart, auch wenn sie entstände, ohne allen Kampf um das Dasein sofort zu Grunde gehen würde. Wenn auch ihr „Verstand" dem manches Affen nahe kommt; so fehlt ihnen doch der Instinkt, welcher schon bei dem neugebornen Affen in wunderbarer Weise wirksam wird und ihn zu Leistungen befähigt, welche ebenso zweckmäßig, als überraschend sind[14]). Davon ist bei dem mikrocephalen Blödsinnigen nichts wahrzunehmen: sein Zustand ist wesentlich der des Hirnmangels, der des Leidens, ohne daß ihm dafür ein Ersatz gewährt ist. Er ist ein durch Krankheit theilweise veränderter Mensch, aber kein Affe.

Eine theilweise, bloß örtliche Veränderung ist allerdings eine der gewöhnlichsten Erscheinungen auch bei der Bildung der Spielart oder der Rasse, und daher ist es einerseits so leicht, die natürlichen (physiologischen) Veränderungen mit den krankhaften (pathologischen) zu verwechseln, andererseits so nothwendig, beide in Beziehung zu einander zu betrachten. Es gilt dieß namentlich für die Untersuchung über das Wesen der Erblichkeit, über welches ich früher in diesem Sinne einige Bemerkungen veröffentlicht habe. Ich habe damals insbesondere nachgewiesen[15]), daß die Erblichkeit sich nicht immer innerhalb der Rasse oder Art auf dieselbe Summe von Eigenschaften oder Merkmalen be-

zieht, daß diese Summe vielmehr in den einzelnen Generationen größer oder kleiner sein kann. Es ist daher möglich, daß auch ein durch Krankheit entstandener Mangel der Entwickelung sich vererbt und die Grundlage einer Spielart oder Rasse wird. Ich erinnere nur an die Mops-Rasse, welche sich nicht bloß bei Hunden, sondern auch bei Schweinen, Pferden u. s. w. findet. Aber zur Bildung jeder Spielart oder Rasse gehört nothwendig die Vererbung und eine Vererbung ist nicht möglich ohne Fortpflanzung. Wo eine solche fehlt, kann auch keine Art sich erhalten. In der Reihe der menschlichen Mißgeburten ist eine der merkwürdigsten der sogenannte Engelskopf. Hier fehlt der gesammte Rumpf nebst den Gliedern; es entwickelt sich nur der Kopf, so daß ein Gesammtgebilde hervorgeht, wie es die christlichen Maler des Mittelalters oft genug in oder auf Wolken dargestellt haben. Könnte ein solcher Engelskopf selbständig leben und sich fortpflanzen, so würde eine Gattung der Rumpflosen (Acormi) entstehen, welche Geistesthiere darstellten. Unglücklicherweise sind sie für die Theorie des Atavismus ebenso unbrauchbar, wie die Mikrocephalen, denn sie leben stets auf Kosten eines Zwillingsbruders und es ist jede Hoffnung vergeblich, daß sie jemals zur Ausbreitung oder gar zur Herrschaft in dieser Welt gelangen werden. Sie genügen jedoch, um die Kehrseite der Lehre vom Zurückschlagen der Mikrocephalen zu zeigen.

Man darf daher bestimmt aussagen: ein thatsächlicher Nachweis der Abstammung des Menschen vom Affen ist bis jetzt nicht geliefert worden. Dazu gehörte meines Erachtens der Nachweis einer bestimmten Affenart; es genügt nicht eine ganz allgemeine Affenähnlichkeit, wobei der Mensch in diesem Stück dem einen und in dem anderen einem anderen Affen gleicht. Es stimmen aber alle Naturforscher darin überein, daß keiner der bekannten Affen diese bestimmte Stammart darstellt. Damit

ist zugleich ausgesagt, daß alle bisherigen Untersuchungen nur zu Vermuthungen, aber nicht zu Beweisen geführt haben.

Ist damit die Frage erledigt? Für die Naturforscher sicherlich nicht. Große Gebiete der Erde sind in Beziehung auf ihre fossilen Schätze noch gänzlich unbekannt. Dahin gehören gerade die Heimathsgegenden der Menschenaffen: das tropische Afrika, Borneo und die benachbarten Inseln sind noch vollständig unerforscht. Eine einzige neue Entdeckung kann den ganzen Stand der Frage ändern. Die Zurückhaltung, welche die meisten Naturforscher in dieser Beziehung sich auferlegen, wird überdieß begründet durch die geringe Zahl thatsächlicher Beweise für die Darwinische Theorie überhaupt. Logisch und speculativ betrachtet, ist die sogenannte Descendenz-Theorie vorzüglich. Schon vor der Veröffentlichung von Darwin's Buche habe ich mich offen dahin ausgesprochen[16]), daß „es mir wie ein Bedürfniß der Wissenschaft erscheine, auf eine Uebergangsfähigkeit von Art in Art zurückzukommen." Und ich setzte hinzu: „Vorläufig ist hier eine große Lücke in unserem Wissen. Dürfen wir sie durch Vermuthungen ausfüllen? Gewiß, denn nur durch Vermuthungen werden die Wege der Forschung in unbekannte Gebiete vorgezeichnet." Und das hat Darwin im schönsten Sinne geleistet.

Ich fuhr damals fort: „Freilich giebt es eine andere Weise, die Lücken zu füllen. Man kann aus der religiösen Ueberlieferung die Schöpfungsgeschichte herübernehmen und damit einfach die Forschung ausschließen wollen. Aber, ich sage es offen, man hat kein Recht dazu, selbst bei der Annahme der persönlichen Schöpfung die Forschung nach dem mechanischen Hergange für unzulässig zu halten." Und in der That sind sämmtliche Schöpfungsgeschichten der alten Religionen mehr oder weniger mechanisch ausgeführt. Nach der jüdischen Schöpfungsgeschichte wird der

erste Mensch bekanntlich aus einem Erdenkloß geformt. Seine Gattin entsteht aus einer seiner Rippen. Von diesen beiden stammen alle Menschen ab; also auch alle Rassen. Daher sind alle Menschen Brüder, die ganze Gattung eine Art. Allein diese viel gepriesene Einheit des Menschengeschlechts, ist sie so leicht aus den Voraussetzungen der jüdischen Sage zu begreifen? Hat schon irgend jemand den Uebergang einer Rasse in die andere beobachtet? Die ganze Lehre von den Menschenrassen stützt sich auf die Erfahrungen der Vererbung leiblicher und geistiger Eigenschaften. Die kirchliche Ueberlieferung führt auf Noah, als den Stammvater aller Rassen. Wie soll man sich diesen Noah und folgerichtig seinen Stammvater Adam vorstellen? Sowohl der berühmte englische Ethnologe Prichard, als auch ein nordamerikanischer Orthodoxer, Bledsoe, haben kein Bedenken getragen, die ersten Menschen für Neger auszugeben [17]). Indeß damit kommt man ebenso wenig durch, als wenn man sie für Weiße ausgiebt. Denn obwohl es sich gelegentlich ereignet, daß ein Neger weiß und ein Weißer schwarz wird, so geschieht dieß doch nur auf dem Wege der Abnormität, wie bei den Mißbildungen. Ein weißer Neger hat trotz seiner hellen Haut alle sonstigen Eigenschaften eines Negers; er ist und bleibt ein weißer Neger. Um ein wirklicher Weißer zu werden, müßten fast alle übrigen Theile seines Körpers gleichfalls geändert werden. Eine derartige Aenderung aber liegt außerhalb der Erfahrung. Niemals ist ein wirklicher Uebergang eines Negerstammes in einen Weißen-Stamm oder umgekehrt beobachtet worden.

Im Gegentheil, die ältesten Monumente der Kunst, namentlich die ägyptischen und assyrischen zeigen schon die typischen Bilder der einzelnen Rassen, wie sie noch gegenwärtig vorhanden sind, für Menschen so gut, wie für Affen und andere Thiere. Die Erfahrung läßt uns hier vollkommen im Stich, und es ist

gewiß sehr charakteristisch, daß die orthodoxe Anschauung, welche den Darwinismus so heftig bekämpft, mit größter Unbefangenheit für die Menschenrassen auf dasselbe Princip zurückgeht, welches Darwin für die Thierarten aufstellt, ohne daß auch sie nur im Mindesten im Stande wäre, beweisbare Thatsachen anzuführen. Während die Thatsachen die Unveränderlichkeit der Menschenrassen und Thierarten zu lehren scheinen, verlangt sowohl die gläubige Ueberlieferung, als die speculirende Naturphilosophie die Veränderlichkeit derselben.

Man sollte nun meinen, die Theologie und die Naturwissenschaften müßten billigerweise wenigstens mit gleichem Maaße gemessen werden. Allein dagegen empört sich das Gefühl. Es erscheint unästhetisch, mit der Veränderlichkeit der Menschenrassen auch die der Thierarten zuzugestehen, weil dadurch die Frage der Abstammung des Menschen vom Affen unvermeidlich herantritt. Der menschliche Hochmuth gestattet eine solche Annäherung nicht. Man verlangt unübersteigliche Schranken zwischen dem Menschen und den Thieren; der Herr der Schöpfung muß ein besonderes Reich innerhalb des Geschaffenen bilden.

Dieses Gefühl hat in früheren Zeiten zu ähnlichen Scheidungen innerhalb der Menschen selbst geführt. Die Heroen mußten von den Göttern selbst abstammen, damit sie nicht mit der gemeinen Masse zusammengeworfen würden. Noch bis tief in das Mittelalter leiteten manche europäische Adelsfamilien ihren Stammbaum trotz jüdischen und christlichen Bibelglaubens von den hellenischen Göttern ab. Namentlich war es sehr gebräuchlich, Herrscher-Geschlechter auf Aeneas und so auf die Göttin der Schönheit, Aphrodite, selbst zurückzuführen. Noch im Jahre 1466 sprach Albrecht Achill seine Ueberzeugung von der Abstammung seines Hauses schriftlich dahin aus, daß seine Vorfahren von

Troja nach Rom und von da auf die Hohenzollernſche Stammburg nach Schwaben gekommen ſeien [18]).

Indeß ſolche Gefühle ſind nicht allgemeingültig. Andere Länder erzeugen andere Sitten, andere Anſchauungen und andere Gefühle. Unter den indiſchen Schlankaffen giebt es eine Art, den Hulman, welche nicht nur göttliche Verehrung genießt, ſondern auch der Ehre gewürdigt wird, als wirkliche Stammart von Menſchen zu gelten. Eine regierende Familie, deren Mitglieder den überlieferten Namen „geſchwänzte Rana“ führen, behauptet von dem heiligen Affen abzuſtammen' [19]). Die kanadiſchen Indianer gehen noch weiter. Sie betrachten die ganze lebendige Schöpfung als eine einzige große Geſellſchaft, innerhalb deren der Menſch nur der Erſte unter Gleichen iſt. Zwiſchen ihm und den Thieren bis zur Kröte zurück beſtehen innige Bande der Verwandtſchaft. Wie er den Wolf als ſeinen Stammvater betrachtet, ſo nennt er den Bären ſeinen Bruder, den Fuchs ſeinen Vetter [20]).

Wo die Thatſachen fehlen, da bleibt auch für die Gefühls-Wiſſenſchaft ein Platz. Aber gewiß hat man kein Recht, die Deſcendenz-Theorie vom ſittlichen Standpunkte aus zu verwerfen. Iſt der Menſch die letzte der Umwandlungen, welche das Thierreich in ſeinen einzelnen Gliedern erfahren hat, ſo iſt er auch die höchſte und edelſte derſelben. Es war dann ein unendlicher Fortſchritt, den die lebende Natur machte, als der erſte Menſch aus einem Thiere hervorging, mochte dieß nun ein Affe oder ein anderes Thier, das zugleich Stammvater des Affen war, ſein. Und nicht minder groß war der Fortſchritt, den — von dieſem Standpunkte der Betrachtung aus — der Menſch ſelbſt machte, als er im Laufe von Jahrtauſenden aus einem rohen, affenähnlichen Wilden ſich zum Bürger eines wahren Culturſtaates erhob. Iſt die letztere Vorſtellung aber zuläſſig, wider-

ſtreitet ſie nicht dem Gefühl, iſt ſie thatſächlich die Grundlage faſt aller kulturhiſtoriſchen Betrachtungen auch der ſpiritualiſtiſchen Schriftſteller, ſo, ſollte man meinen, könnte auch die weiter zurückgreifende Vorſtellung ohne Aufregung aufgenommen werden, daß unſere rohen und wilden Vorfahren, jene vor- und nachſündfluthlichen Cannibalen, wirklich aus Beſtien entſtanden ſeien. Sittlich gewährt es gewiß eine höhere Befriedigung, zu denken, daß der Menſch durch eigene Arbeit aus jenem Zuſtande der Rohheit, der Unwiſſenheit und Unfreiheit ſich zu Geſittung, Wiſſen und Freiheit erhoben hat, als ſich vorzuſtellen, daß er durch eigene Schuld aus einem Zuſtande gottähnlicher Hoheit und Vollendung in Niedrigkeit, Schmutz und Sünde verſunken iſt, aus welchem die eigene Kraft ihn zu erlöſen außer Stande iſt.

Nichts ſtärkt den Muth des einzelnen Menſchen im Ringen um die höchſten Güter mehr, als das Bewußtſein, daß es einen wirklichen Fortſchritt in der Welt giebt, daß die geiſtige Arbeit keine verlorene iſt und daß alle Errungenſchaften der Vergangenheit, alle Hoffnungen der Zukunft auf der Möglichkeit beruhen, nicht nur auf dem Wege der leiblichen Vererbung, ſondern noch mehr auf dem Wege der geiſtigen Uebermittelung auf die nachkommenden Geſchlechter eine immer größere Summe von Vorzügen zu übertragen. Und darum erſcheint die Deſcendenz-Theorie, obwohl an ſich unbewieſen und in ihren einzelnen Aufſtellungen vielleicht vielfach irrig, nicht nur als ein logiſches, ſondern auch ein ſittliches Poſtulat. Nicht als ein neues Dogma, ſondern als eine Leuchte auf dem dunkeln Wege weitergehender Forſchung wird ſie der Menſchheit reichen Segen bringen.

Anmerkungen.

[1]) Claudius Galenus, De anatomicis administrationibus. Lib. I. cap. 2. simiae hominis figurae quam proximae, simiae vel maxime homini similes. Im 6. Capitel ſtellt er die Reihenfolge der Thiere auf, welche ihrer Natur nach nicht weſentlich vom Menſchen geſchieden ſind (quae non multum ab hominum natura recedunt): Affen, affenähnliche Thiere, Bären, Mäuſe, Einhufer, Wiederkäuer.

[2]) Nic. Tulpius Amstelodamensis, Observationes medicae. Amstel. 1652. p. 283. Tab. XIIII giebt die Beſchreibung und Abbildung deſſelben.

[3]) Carl Vogt, Ueber die Mikrocephalen oder Affenmenſchen. — Archiv für Anthropologie. 1867. Bd. II. S. 267, 278.

[4]) Die Figur iſt entnommen aus meinen „Unterſuchungen über die Entwickelung des Schädelgrundes im geſunden und kranken Zuſtande und über den Einfluß derſelben auf Schädelform, Geſichtsbildung und Gehirnbau. Berlin, 1857." Tafel I. Fig. 1, welche wiedergegeben iſt in meiner kleinen Schrift: Göthe als Naturforſcher. Berlin, 1861. S. 105. An letzterem Orte wird man auch eine Reihe weiterer literariſcher Nachweiſe und Erörterungen über die hier in Rede ſtehenden Gegenſtände zuſammengeſtellt finden. Ich verweiſe außerdem auf meinen Aufſatz: „Wie der Menſch wächſt" in Berth. Auerbach's Volkskalender. 1861. S. 95.

[5]) Man vergleiche in der eben citirten Schrift „Göthe als Naturforſcher" S. 61, 102.

[6]) Ebendaſelbſt S. 123.

[7]) Joh. Friedr. Meckel, Handbuch der pathologiſchen Anatomie. Leipzig, 1812. Bd. I. S. 48.

[8]) Carl Vogt, Vorleſungen über den Menſchen. Gießen 1863. Bd. II. S. 260, 276. — Thom. H. Huxley, Zeugniſſe für die Stellung des Menſchen in der Natur. Aus dem Engl. von V. Carus. Braunſchweig, 1863. S. 120. — E. Haeckel, Ueber die Entſtehung und den Stammbaum des Menſchengeſchlechts. 1868. (III. Serie dieſer „Sammlung wiſſ. Vorträge." Heft 52 u. 53.)

[9]) J. C. Nott and Geo. R. Gliddon, Indigenous Races of the Earth. Philadelphia, 1857. p. XIV. p. 548, 646, 650.

[10]) Meckel a. a. O. S. 412, 419.

[11]) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, Histoire des anomalies de l'organisation chez l'homme et les animaux. Paris, 1836. T. II. p. 208.

[12]) Carl Vogt, Vorleſungen über den Menſchen. Bd. I. S. 252.

[13]) C. Aeby (Die Schädelformen des Menſchen und der Affen. Leipzig, 1867. S. 82) hat mit Recht betont, daß bisher für die geſammte Affen-

frage nur zu häufig das Affenkind mit dem erwachsenen Menschen verglichen worden ist.

[14]) Alfr. Russel Wallace, Der malayische Archipel, die Heimath des Orang-Utan und des Paradiesvogels. Aus dem Engl. von A. B. Meyer. Braunschweig, 1869. Bd. I. S. 59.

[15]) Virchow, Ueber Erblichkeit. (Deutsche Jahrbücher für Politik und Literatur. Berlin, 1863. Bd. VI. S. 357.)

[16]) Virchow, Vier Reden über Leben und Krankſein. Berlin, 1862. S. 31. (Rede, gehalten auf der Naturforscher-Versammlung in Carlsruhe am 22. Sept. 1858.)

[17]) Man sehe die Citate bei Nott and Gliddon l. c. p. 510.

[18]) A. F. Riedel, Geschichte des Preußischen Königshauses. Berlin, 1861. Bd. I. S. 14.

[19]) A. E. Brehm, Illustrirtes Thierleben. Hildburghausen, 1863. S. 42.

[20]) Kohl, Ueber die kanadischen Indianer. (Ausland, 1859. Nr. 3. S. 54.)

(950)

Druck von Gebr. Unger (Th. Grimm) in Berlin Friedrichsstr. 24.